PRZEMYSŁ NAFTOWY

DWUTYGODNIK

WYDAWANY NAKŁADEM KRAJOWEGO TOW. NAFTOWEGO WE LWOWIE

Rok IX **25 sierpnia 1934 r.** **Zeszyt 16**

Komitet Redakcyjny: J. ARNICKI, Dr. St. BARTOSZEWICZ, Prof. Inż. Z. BIELSKI, K. KOWALEWSKI, Dr. T. MIKUCKI, Inż. W. J. PIOTROWSKI, Prof. Dr. W. ROGALA, Dr. St. SCHAETZEL, Inż. St. SULIMIRSKI, Dr. St. UNGER, Dr. I. WYGARD, Cz. ZAŁUSKI oraz STOW. POL. INŻ. PRZEM. NAFT.

REDAKTOR ODPOWIEDZIALNY: Dr. St. SCHAETZEL.

Inż. Władysław KOŁODZIEJ

Mechan. Stacja Doświad. P. L., Borysław

Konstrukcja i trwałość lin w kopalnictwie naftowem

Na podstawie dat i spostrzeżeń zebranych przez Mechaniczną Stację Doświadczalną w latach 1929—1933.

Na treść niniejszego artykułu złożył się referat o trwałości lin wyciągowych, wygłoszony na VI. Zjeździe Inżynierów Mechaników, oraz materjał obserwacyjny i statystyczny Mechanicznej Stacji Doświadczalnej, dotyczący także lin wiertniczych i wielokrążkowych, dotąd drukiem nie ogłoszony.

Kierunki w gospodarce linowej przed rokiem 1929.

Na pierwszy plan wysuwa się w tym okresie staranie o zmniejszenie średnic lin wyciągowych i równoczesne zwiększenie średnic bębnów — dyktowane głównie względami oszczędności na paliwie. Śmiałą akcję w tym kierunku podjęło w roku 1924 Towarzystwo Premier z inicjatywy referenta linowego tegoż Towarzystwa, inż. Wacława Geritza [1]). Wynikiem tych starań było prawie zupełne wyrugowanie lin o średnicy 18 mm, wyłącznie dotychczas stosowanych, na rzecz lin 14-, 15- i 16-milimetrowych, oraz wydatne zwiększenie średnicy bębnów z 600 do 800 mm, na 1000 do 1200 mm. Liny o mniejszych średnicach okazały się nietylko bardziej ekonomiczne ze względu na znaczne zmniejszenie zapotrzebowania mocy na podnoszenie tłoka i ze względu na mniejszy koszt samej liny, ale ponadto okazały się one trwalsze.

Następnie zaznaczyły się w tym okresie usiłowania, zmierzające do zwiększenia stosunku średnicy bębna do średnicy drutu D/δ, przez zmniejszenie średnicy drutu. Miała się przez to zwiększyć trwałość lin, w myśl wyników badań prof. Benoit'a [2]). Próby zastosowania w kopalnictwie naftowem lin o cienkich drutach dały wyniki wręcz przeciwne, niżby to wynikało z doświadczenia prof. Benoit'a. Nieznaczne starcie drutów cienkich, co w warunkach pracy lin wyciągowych następuje już w kilka dni po założeniu liny, prowadziło do ich zerwania, najprawdopodobniej głównie wskutek działania sił poprzecznych na druty osłabione starciem. Następstwem rwania się drutów zewnętrznych było nietylko osłabienie metalicznego przekroju liny przez zmniejszenie ilości drutów pracujących, lecz także deformacje sąsiednich splotek przez odstające końce zerwanych drutów — co w sumie prowadziło do przedwczesnego zużycia liny. Wobec ujemnych wyników tych prób, zaniechano zupełnie stosowania lin budowanych z drutów cienkich. Następuje zmiana w kierunku zamawiania lin z drutów coraz grubszych mimo, że średnice stosowanych lin stale maleją. Ta ciekawa dążność ujawniła się szczególnie wyraźnie w ostatnich 5-ciu latach, o czem będzie mowa w dalszej części artykułu.

Celem zilustrowania, jak wyniki badań prof. Benoit'a różnią się od doświadczeń w kopalnictwie naftowem, podam następujący przykład: Z dat zebranych z kopalń wynika, że przy stosunku średnicy bębna do średnicy drutu $D/\delta = 1000$, jeżeli t. zw. pewność prosta wynosi około 7 — ilość wyjazdów, wykonanych jedną liną wyciągową w korzystnych warunkach, dochodzi do 30 000. Natomiast ilość przegięć liny aż do jej zerwania powinna wynosić

[1]) Inż. górn. Wacław Geritz — Liny druciane w przemyśle naftowym, 1928.

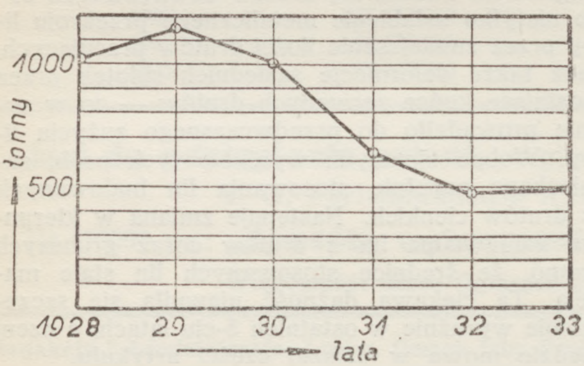
[2]) S. Benoit: Die Drahtseilfrage, Karlsruhe, 1915.

wedle prof. Benoit'a — przy tej samej pewności prostej i tym samym stosunku D/δ — około 5 500 000. Zakładając, że jeden wyjazd odpowiada nawet 5-ciu przegięciom liny, powinniśmy wykonać 1 100 000 wyjazdów. W ten sposób wynik praktyczny jest 36,6 razy gorszy od laboratoryjnego.

Skolei należy wyróżnić w omawianym okresie pracę nad przygotowaniem i wprowadzeniem w życie norm dla lin naftowych. Normy te uregulowały kwestję mechanicznych własności drutów, oraz sposób wykonania liny, nie krępując wyboru konstrukcji, t. j. układu drutów w splotkach liny [3]). Zrozumiałem jest, że takie postawienie sprawy podniosło jakość, a temsamem trwałość liny, co ujawniło się w latach następnych zwiększoną ilością wyjazdów, przypadających na jedną linę. Prawie równocześnie z wprowadzeniem norm zbiega się zaprowadzenie ewidencji pracy lin we wszystkich poważniejszych przedsiębiorstwach i zgłaszanie w Mechanicznej Stacji Dośw. wypadków przedwczesnego zużywania się lin, czyli — innemi słowy — zaczyna się systematyczne gromadzenie spostrzeżeń. Właśnie na tych spostrzeżeniach oparliśmy zawarte w niniejszym artykule uwagi o gospodarce linowej w ostatniem pięcioleciu.

Ogólne zestawienie lin w latach 1929—1933.

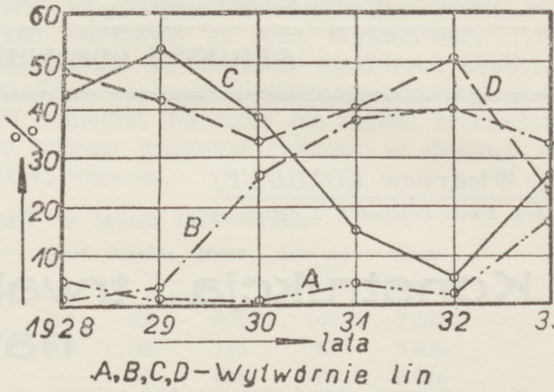
Ogólne zużycie przez przemysł naftowy wszystkich lin, t. j. wiertniczych, wyciągowych i wielokrążkowych — zmieniało się w poszczególnych latach wymienionego okresu w dość szerokich granicach. Pewną miarą tych zmian jest wykres na rys. 1, przedstawiający ogólną ilość lin w tonnach, nadesłanych do stacji kolejowej Borysław. Wykres ten nie obejmuje zatem lin dostarczonych bezpośrednio do zagłębi



Rys. 1.
Liny dostarczone do Borysławia.

naftowych poza Borysławiem i stąd może być traktowany tylko jako względna miara zmian w konsumcji lin. Jak widać z wykresu, gwałtowny spadek zużycia lin, trwający od roku 1929 — został w ostatnim roku powstrzymany, jednak na poziomie poniżej 50% zużycia lin w latach 1928—1930.

Wśród dostawców nowych lin na rynek naftowy figurują cztery znane krajowe wytwórnie: Fabryka lin i drutu dawniej A. Deichsel S. A. — Sosnowiec, Meyerhold i Ska, fabryka lin drucianych — Sosnowiec, Towarzystwo Akcyjne Przemysłu Metalurgicznego — Radomsko, Włocławska fabryka drutu, dawniej C. Klauke S. A. — Włocławek. Podział rynku między poszczególne wytwórnie w procentach ciężaru lin przedstawiono na rys. 2. Wykres ten sporządzono również tylko na podstawie dostaw lin do Borysławia. W podziale rynku na uwagę zasługuje fakt wybitnego zwiększenia udziału przez wytwórnię B, w latach 1930—1932, kosztem głównie wytwórni C. W ostatnim roku nastąpiło pewne wyrównanie w podziale rynku przez wzrost udziałów wytwórni A i C kosztem wytwórni B i D.



Rys. 2.
Podział naftowego rynku lin między wytwórnie lin.

Ogólne zużycie lin wiertniczych i wielokrążkowych, liczone jako suma ich długości — na tle uwierconych metrów w latach 1929—1933 — przedstawiono na rys. 3., przyczem krzywa A przedstawia uwiercone metry [4]), krzywa B — zużycie lin wiertniczych, krzywa C — wielokrążkowych. Jest rzeczą charakterystyczną, że zużycie lin wiertniczych spada do roku 1932 szybciej, niż ilość uwierconych metrów. Świadczy to o zmniejszeniu zużycia liny wiertniczej na jeden metr uwiercony. Średnie zużycie liny wielokrążkowej na metr uwiercony zmieniało się w dość ciasnych granicach 0,48—0,56 m.

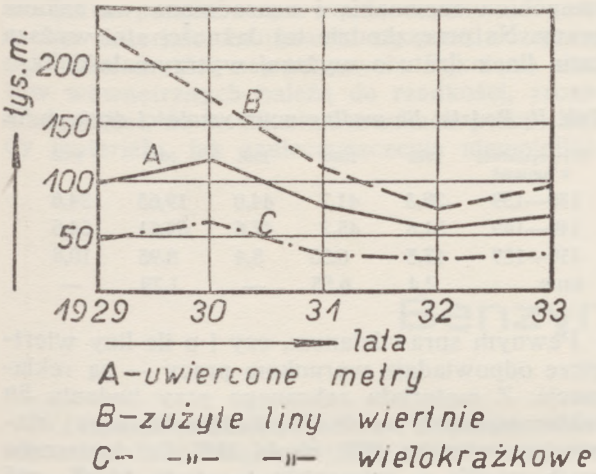
Ogólne zużycie lin wyciągowych, liczone jako suma ich długości w tysiącach metrów i suma ciężaru w tysiącach kg, na tle ilości szybów, w których te liny pracują, t. j. szybów wierconych, tłokowanych, łyżkowanych i instrumentowanych [5]), oraz na tle produkcji ropy w rejonie

[3]) Mech. Stacja Dośw.: Normy materjałów wiertniczych, Lwów, 1928.

[4]) Karpacki Instytut Geologiczno-Naftowy.

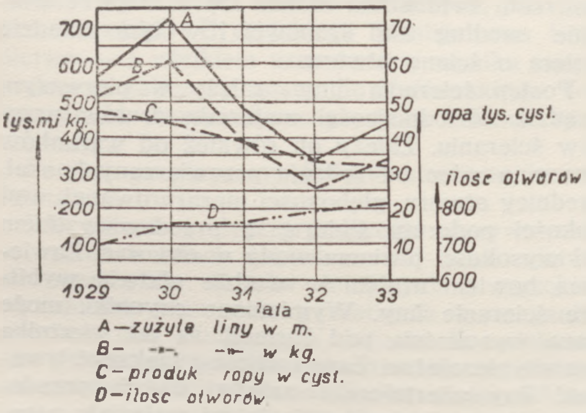
[5]) Faktyczne zużycie lin wiertniczych na uwiercony metr jest wyższe, niż wynikałoby z rys. 3, gdyż dane o uwierconych metrach obejmują również otwory wiercone żerdziami.

borysławskim [6]), jako ośrodka konsumpcji przeważającej większości lin wyciągowych — przedstawiono na rys. 4. Z wykresów wynika, że mimo wzrostu ilości wymienionych szybów — jak wskazuje krzywa D — zużycie lin wyciągowych spada, przeciętnie biorąc, znacznie szyb-



Rys. 3 [7]).
Ogólne zużycie lin wiertniczych i wielokrążkowych.

ciej, niż produkcja ropy w rejonie borysławskim, (krzywa C). Spadek ten świadczy zarówno o racjonalniejszem wyzyskaniu materjału linowego przez kopalnie, jak i o wzroście trwałości stosowanych lin. Średni ciężar jednego metra sto-



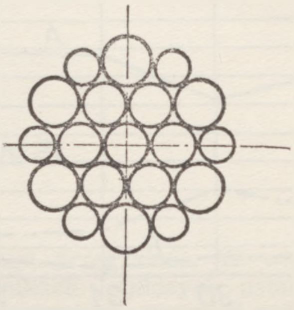
Rys. 4.
Ogólne zużycie lin wyciągowych.

sowanych lin wyciągowych spada również w omawianym okresie czasu z wartości około 0,9 kg/m w roku 1929 do około 0,77 kg/m w roku 1933. Świadczy to o stosowaniu coraz cieńszych lin.

Liny wiertnicze w latach 1929—1933.

W omawianym okresie czasu stosowano do wiercenia wyłącznie liny 6-splotowe, przeciwzwite, amerykańskiej konstrukcji Warringtona, zwanej u nas kombinowaną.

Przekrój przez splotkę tej konstrukcji przedstawia rys. 5. Zbudowana jest ona z 19 drutów o trzech różnych średnicach, przyczem w warstwie zewnętrznej znajdują się naprzemian druty najgrubsze i najcieńsze. Konstrukcja ta odpowiada wymaganiom i, jak dotąd, niema tenden-



Rys. 5.
Przekrój splotki liny wiertniczej.

cji do wykonywania lin wiertniczych według innych konstrukcyj. Zaletę jej stanowi przedewszystkiem doskonałe oparcie wszystkich drutów, które przylegają do siebie na całej ich długości wzdłuż krzywych ciągłych, a nie wzdłuż szeregu punktów, jak to ma miejsce w linach o innych konstrukcjach.

Trwałość lin tej konstrukcji badana była przez prof. Woernle'a [8]) i prof. List'a [9]). Badania te wykazały, że ilość zgięć aż do zerwania liny była dla omawianej konstrukcji znacznie wyższa, niż dla lin o innych konstrukcjach. W szczególności w porównaniu z linami o t. zw. konstrukcji zwykłej, w której każda splotka zbudowana jest z 19 drutów o jednakowej średnicy — liny konstrukcji kombinowanej wykazały według prof. Woernle'a o około *300%*, a według prof. List'a o około *22%* [10]) — więcej przegięć.

Przedsiębiorstwa naftowe stosują najczęściej liny wiertnicze o średnicy *26* mm, następnie o średnicy *22* mm; średnice 24 i 19 mm są mało stosowane. Widać to z tabeli I i z rys. 6, na którym przedstawiono procentowy udział poszczególnych średnic w sumarycznej długości lin.

[6]) Karpacki Instytut Geologiczno - Naftowy.

[7]) Dane do wykreślenia krzywych rys. 3, podobnie jak i rysunków następnych — zebrano z poświadczeń kontroli lin. Zatem krzywe nie obejmują tych lin, które dostały się na rynek poza kontrolą i wiedzą Mech. Stacji Dośw.

[8]) Wyniki badań prof. Woernle'a ogłoszone zostały na posiedzeniu Komisji linowej V. D. I. w maju 1930 r.

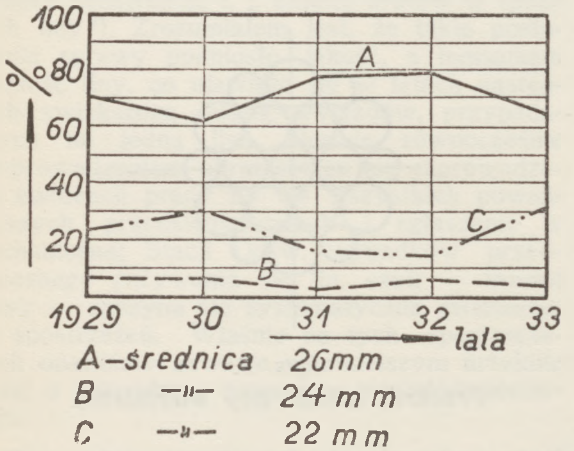
[9]) Prof. List: Versuche an Drahtseilen V. D. I. 1932.

[10]) Bardzo duże różnice w wynikach tłumaczyć można różnemi warunkami badań. W szczególności obciążenie liny u prof. Woernle'a wynosiło 30 kg/mm², zaś u prof. List'a — 8,2 kg/mm²; w pierwszym wypadku badano po 3 liny o średnicy 16 mm, w drugim po jednej o średnicy 14 mm.

Tab. I. Podział lin wiertniczych według średnic w %.

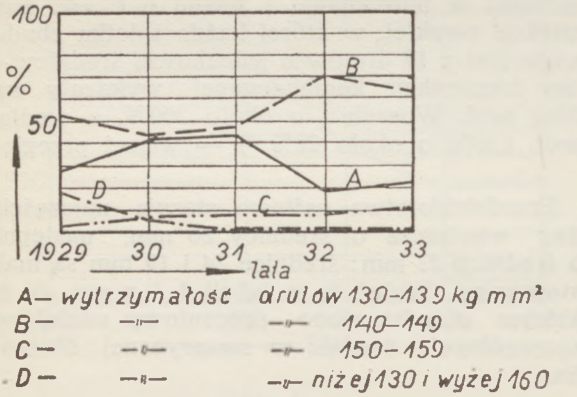
Średnica lin w mm	1929	1930	1931	1932	1933
26	69,6	62,5	77,5	79,0	64,8
24	6,6	6,8	3,0	6,2	3,7
22	23,8	30,7	16,8	14,8	31,0
19	—	—	2,7	—	0,5

Innowacją w tym dziale są próby zastosowania do głębokich otworów lin o zmiennej średnicy [11]).



Rys. 6.
Podział lin wiertniczych według ich średnic.

Liny wiertnicze wykonywano najczęściej z drutów o następujących wytrzymałościach: 130—139, 140—149 i 150—159 kg/mm²; do bardzo rzadkich wyjątków należą tu wypadki zamawiania lin o wytrzymałości poniżej 130, względnie powyżej 160 kg/mm². Na rys. 7 przedstawiono wykreślnie, jaki procent z ogólnej ilo-



Rys. 7.
Podział lin wiertniczych według wytrzymałości drutu.

ści lin wykonano z drutu o wymienionych wytrzymałościach. Widać, że w ostatnich dwóch latach zaszła wyraźna zmiana na korzyść lin o wytrzymałości 140—149, zatem lin z materjału twardszego — obecnie stanowią one ponad 60% ogólnej ilości lin — kosztem lin o wytrzymałości 130—139 kg/mm². Także ilość lin z materjału jeszcze twardszego, o wytrzymałości 150—159, która w roku 1929 stanowiła 17,5%, wzrasta powoli od roku 1931. Dążność do stosowania lin z materjału twardszego uważać należy naogół za racjonalną i uzasadnioną warunkami pracy. Na przeszkodzie tej dążności stoi wyższa cena lin z drutu o wyższej wytrzymałości [12]).

Tab. II. Podział lin według wytrzymałości drutu w %.

Wytrzymałość w kg/mm²	1929	1930	1931	1932	1933
130—139	28,3	41,7	44,0	19,65	24,6
140—149	51,8	45,2	47,6	69,61	64,6
150—159	17,5	6,55	8,4	8,95	10,8
inne	2,4	6,55	—	1,79	—

Pewnym sprawdzianem, czy i o ile liny wiertnicze odpowiadają warunkom pracy — są reklamacje. Z materjału zebranego przy badaniu lin reklamowanych wynika, że ilość reklamacyj, stanowiąca w roku 1931 około 18% lin dostarczonych, spadła w roku 1932 na około 12,5%, zaś w roku 1933 na około 6,1%; ponadto, że najczęstszym powodem reklamacyj były wypadki zerwania, względnie przedwczesnego zużycia lin w części nad pasterką. Zużycie to polegało na starciu drutów zewnętrznych. Charakterystyczną cechą ścierania lin nad pasterką jest nierównomierne rozłożenie starć; miejsca najbardziej starte przebiegają wzdłuż linji śrubowej, o dużym skoku. Świadczy to, że ścieranie jest koniecznem następstwem wiercenia, gdyż podczas podrzutu świdra lina układa się w otworze właśnie według linji śrubowej i w tym układzie ociera o ścianę otworu.

Postęp ścierania liny zależy w pierwszym rzędzie od odporności materjału drutów przeciw ścieraniu. Zależy on również od warunków pracy ,a więc od rodzaju przewiercanych skał, średnicy otworu, głębokości niezarurowanej, wysokości podrzutu świdra, a przedewszystkiem od wysokości poziomu wody w otworze. Zawiesina bowiem urobku w wodzie ułatwia wybitnie ścieranie liny. Wymienione czynniki, może poza wysokością pod rurami, są od wiertnika prawie niezależne. Zatem, chcąc zwiększyć trwałość liny wiertniczej, należy dążyć przedewszystkiem do uodpornienia jej materjału przeciw ścieraniu. Do tematu tego powrócę po omówieniu lin wyciągowych.

Z innych przyczyn przedwczesnego zużywania się lin wiertniczych wymienić należy pękanie drutów w miejscach styku splotek ze sobą. Bezpośrednią przyczyną pęknięć w tych wypadkach było wzajemne wgniatanie się drutów jednej splotki w druty splotki sąsiedniej, na skutek tego, że za cienka lub z nieodpowiedniego materjału wykonana dusza nie stanowiła dostatecznego oparcia dla splotek. Były także wypadki reklamacyj na skutek za grubej duszy, co

[11]) Próby te przeprowadza Tow. „Małopolska“.

[12]) Podstawowa cena lin wzrasta od 3 do 5% z podwyższeniem wytrzymałości o 10 kg/mm².

ujawniło się dużym odstępem między splotkami. W kilku wypadkach reklamowano liny na skutek pękania drutów w części od strony pająka. Przyczyny tych pęknięć były naogół różne: wysokie i stale zmienne obciążenia rozciągające, przy deformacjach i porysowaniach drutów podczas nawijania liny na bęben i ściskania jej w pająku — prowadzą szybko do zmęczenia materjału, co ujawnia się przedwczesnem pękaniem drutów zewnętrznych. Pęknięcia drutów wewnętrznych należą do rzadkości, zrozumiałem jest, że w takich warunkach pracy, błędy materjału, jak zanieczyszczenia niemetaliczne, mają poważny wpływ na trwałość liny, i stąd też stwierdzenie zbyt dużych i zbyt licznych zanieczyszczeń uznaliśmy w kilku wypadkach za przyczynę przedwczesnego zużycia liny.

Do wypadków odosobnionych należy zaliczyć lokalne, bardzo daleko posunięte starcie liny nad pasterką, stwierdzone w kilku miejscach oddalonych od siebie od 1 500 do 2 100 mm. Przyczyny tych starć nie udało się ustalić. Drugim takim odosobnionym wypadkiem było zerwanie tylko jednej splotki — najprawdopodobniej na skutek zbyt silnego napięcia jej przy skręcaniu liny w fabryce.

Dok. nast.

Benzyna etylowa

W dniu 18 stycznia b. r. wygłoszony został przez inż. F. R. Banks, doradcę technicznego firmy „Ethyl Export Corporation" w Londynie, na 69-em posiedzeniu Królewskiego T-wa Aeronautycznego w Londynie ciekawy referat o benzynach lotniczych z czteroetylkiem ołowiu. Referat ten ogłoszono jako druk Nr. 72 powołanej instytucji pod tytułem „Ethyl, some information on the use and advantages gained by the employement of tetraethyl lead in fuels for aviation engines" (Londyn, 1934 r.).

Referat przyjęty został przez słuchaczy — w gronie których był szereg angielskich konstruktorów i wytwórców silników lotniczych, jako też przedstawicieli Brytyjskiego Ministerstwa Lotnictwa — z wielkiem uznaniem, w wyniku czego prelegent zaliczony został do Królewskiego Towarzystwa Aeronautycznego, jako członek rzeczywisty.

Poniżej przytaczamy krótkie streszczenie referatu.

We wstępie prelegent podkreślił obserwowany w ostatnich latach szybki rozwój budownictwa nowoczesnych silników lotniczych o wysokiej wydajności oraz stale wzrastające wymagania, stawiane tym silnikom. W dążeniu do zwiększenia wydajności silników okazało się, że granice osiągalnych możliwości zależne są od jakości paliwa, co doprowadziło do konieczności ścisłej współpracy wytwórców paliwa i konstruktorów silników. W Anglji dopiero od paru lat zrozumiano konieczność odpowiedniego doboru paliwa dla silnika i od tego czasu datuje się tam zgodna współpraca wytwórców silników i paliwa, dająca coraz lepsze wyniki.

Główną właściwością paliwa, interesującą konstruktora silników lotniczych, jest jego odporność na detonację, czyli właściwości przeciwstukowe (antydetonacyjne). Pozostałe wymagania, stawiane przez lotnictwo paliwu, są mniej ważne, gdyż dają się łatwo osiągnąć przy pomocy obecnych metod dystylacji i rafinacji.

Detonacja paliwa w silniku, obok strat ekonomicznych z powodu złego wykorzystania paliwa, powoduje uszkodzenia silnika, zwłaszcza z powodu jego przegrzania. W wielkich nowoczesnych silnikach lotniczych ustalenie słuchowe obecności zjawiska detonacji paliwa jest bardzo trudne. W wielu wypadkach zjawisko to nie daje się wogóle ustalić słuchowo, wyrażając się tylko w niebezpiecznem podniesieniu roboczej temperatury cylindrów. Zwłaszcza daje się to często obserwować w silnikach chłodzonych powietrzem.

Znane są liczne wypadki, gdy silniki lotnicze cierpiały z powodu zacierania się tłoków, zalepiania pierścieni tłokowych, przepalania się i kruszenia główek tłoków i górnych pierścieni tłokowych i t. p. Zjawiska te przypisywano nieodpowiedniej jakości oleju smarowego, jednakże zmiana oleju na inny nie poprawiała sytuacji. Dopiero zmiana paliwa na paliwo o wyższej liczbie oktanowej usuwała te defekty.

Występowanie zjawiska detonacji przy użyciu danego paliwa zależne jest nietylko od stopnia sprężania w silniku, lecz również od jego konstrukcji, jak np. od sposobu umieszczenia świec zapłonowych, sposobu wprowadzenia mieszanki wybuchowej do komory spalania, roboczej temperatury zaworu wydechowego, sposobu chłodzenia i t. p. Warunki te utrudniają otrzymanie wysokiej wydajności silnika bez niebezpieczeństwa wywołania detonacji paliwa i przegrzania silnika, co wywołuje konieczność podniesienia właściwości przeciwstukowych paliwa.

Jako przykład charakterystyczny przytacza referent wyniki badań, przeprowadzonych z szeroko używanym silnikiem jednej z wytwórni angielskich. Silnik ten zbudowany na moc 500 K M na wysokości 11 000—12 000 stóp, przy stosowaniu paliwa z liczbą oktanową 75,5—76,0 rozwijał taką moc tylko na poziomie ziemi, przyczem przepustnica mogła być tylko częściowo otwarta, gdyż przy pełnem otwarciu następowała silna detonacja. Po zastosowaniu paliwa z liczbą oktanową 90 silnik ten na poziomie ziemi rozwinął moc 900 K M przy pełnem otwarciu przepustnicy. Nie można z tego wnioskować, by silnik ten mógł stale pracować z taką mocą przy nowem paliwie, ale w warunkach wojennych, gdy

decydować może każda sekunda, możliwość przeciążenia silnika w takim stopniu jest bardzo cenna, pozwalając stronie walczącej wygrywać drogi czas w szybkiem podnoszeniu się do operacyjnej wysokości dzięki możliwości pracy przy pełnym otworze przepustnicy już od poziomu ziemi aż do potrzebnej wysokości operacyjnej.

Ze względu na to, że benzyny lotnicze produkowane są z różnych surowców, przyczem surowce, dające benzynę o wysokich właściwościach przeciwstukowych są rzadkością, zapewnienie lotnictwu dostawy paliw o wysokiej liczbie oktanowej możliwe jest tylko przez uszlachetnienie benzyn drogą dodawania do nich domieszek antydetonacyjnych.

Po zrobieniu przeglądu znanych domieszek antydetonacyjnych, jak benzol, alkohole metylowy i etylowy i alkohole wyższe (izopropylowy, butylowy), prelegent przychodzi do wniosku, że jedyną efektywną domieszką antydetonacyjną, nie zmieniającą tych właściwości paliwa, których utrzymanie jest dla lotnictwa pożądane — jest czteroetylek ołowiu.

Przed odkryciem właściwości antydetonacyjnych czteroetylku ołowiu był on uważany za ciekawy związek chemiczny, bezużyteczny i drogi w produkcji. Historja wprowadzenia do użytku czteroetylku ołowiu jako środka antydetonacyjnego jest bardzo pouczająca. Jak się zdaje, w okresie ostatnich 20 lat nie było w technice żadnego wynalazku, któryby wywołał tyle sprzecznych sądów, co zastosowanie czteroetylku ołowiu w postaci płynu etylowego jako domieszki antydetonacyjnej do benzyn.

Zarówno szereg poważnych uczonych, jak i badaczy oraz zwykłych śmiertelników „stawał na głowie“, by dowieść szkodliwości stosowania w tym celu czteroetylku ołowiu. Nie bacząc na to, zastosowanie tego środka stale wzrastało i obecnie, po 10-ciu latach walki, został on ogólnie uznany za najodpowiedniejszy i najbardziej efektywny środek antydetonacyjny.

Wielką zaletą płynu etylowego jest to, że rozpuszcza się on kompletnie w benzynie i nie wydziela się z niej przy żadnych normalnych warunkach magazynowania. Należy tylko unikać wystawiania benzyny etylowej na wpływ światła, które powoduje w niej pewne zmiany. Płyn etylowy przechowywany w hermetycznych, nieprzeźroczystych naczyniach magazynowany może być do nieskończoności bez żadnych zmian. W tych warunkach jego dystrybucja i mieszanie z benzyną nie przedstawiają trudności.

Wysokość dodatku czteroetylku ołowiu do benzyny, potrzebna dla osiągnięcia danej liczby oktanowej, zależna jest od natury benzyny. Tak naprzykład dodatek 0,22 cm³ do 1 litra benzyny podnosi liczbę oktanową tejże w granicach od 5 do 15 jednostek, zależnie od jej składu chemicznego.

Czteroetylek ołowiu dodawany jest do benzyny w tak minimalnych ilościach, że praktycznie zupełnie nie zmienia takich jej właściwości, jak ciężar właściwy, krzywa wrzenia i wartość kaloryczna, które to właściwości ulegają poważnym zmianom przy stosowaniu innych wymienionych wyżej środków, jak alkohole i węglowodany aromatyczne.

Właściwości fizyczne czteroetylku ołowiu są następujące:

c. g. przy 20° C	1.659
temperatura wrzenia	200° C (z rozkładem)
temperatura zamarzania	— 156° C

Stosowany w lotnictwie płyn etylowy „l-T Mix“, zafarbowany na kolor niebieski, ma skład następujący:

czteroetylek ołowiu $Pb(C_2H_5)_4$	= 61.42%	wagowo
bromek etylenu (c. g. 2.19)	= 35.68%	„
barwnik	= 0.17%	„
nafta i zanieczyszczenia	= 2.73%	„
Ciężar gatunkowy płynu etylowego przy 20° C	= 1.755	
Zawartość objętościowa czteroetylku ołowiu w płynie etylowym stanowi	= 65.5%	

Dodatek bromku etylenu do płynu etylowego ma na celu przetworzenie tlenku ołowiu, powstającego przy spalaniu czteroetylku ołowiu i mogącego tworzyć twardy osad w silniku, w bromek ołowiu, zachowujący lotny stan w temperaturze, panującej w komorze spalinowej i wynoszony w takim stanie przez uchodzące gazy spalinowe.

Przy dozowaniu dodatku czteroetylku ołowiu do benzyny wysokość dodatku wyrażana jest zawsze w ilościach czystego czteroetylku ołowiu, a nie płynu etylowego, który dodawany jest w odpowiednio większej ilości.

Maksymalny dodatek czteroetylku ołowiu do benzyn handlowych nie przekracza 0.79 cm³ na litr, czyli czteroetylek ołowiu stanowi maksymalnie 1/1300 część benzyny. Dla celów lotnictwa państwowego i wojskowego dopuszczalny jest maksymalny dodatek 1.58 cm³ czteroetylku ołowiu na litr.

W stanie skoncentrowanym w płynie etylowym jest czteroetylek ołowiu trujący. Może on być absorbowany przez organizm ludzki przez skórę, przez usta i przez drogi oddechowe. Wypracowane na podstawie praktyki środki ostrożności, zachowane przy fabrykacji i mieszaniu tego środka z benzyną, usuwają wszelkie niebezpieczeństwo zatrucia personelu.

W stanie rozcieńczonym w benzynie płyn etylowy nie jest niebezpieczny. Manipulowanie benzyną etylową wymaga tylko takich środków ostrożności, jakie zachowywane są przy manipulowaniu zwykłą benzyną.

Czułość benzyny na czteroetylek ołowiu maleje w miarę zwiększania dawki. Tak np. dodatek pierwszych 0.27 cm³ na litr, może podnieść liczbę oktanową o 10 jednostek, dodatek dalszych 0.27 cm³ — o dalsze 5 jednostek, dodatek zaś dalszej porcji — już tylko o 2 do 3 jednostki.

Wysokość dodatku czteroetylku ołowiu do danej benzyny, potrzebna dla osiągnięcia danej liczby oktanowej — jest różna i może być usta-

lona tylko drogą eksperymentalną. Pozatem, o ile liczba oktanowa danej benzyny w stanie naturalnym jest niska, może się zdarzyć konieczność dodania do niej, niezależnie od płynu etylowego, również benzolu, względnie toluolu, by utrzymać dodatek czteroetylku ołowiu w granicach dopuszczalnych.

Tak samo, jak wypowiadane były liczne obawy co do niebezpieczeństwa używania benzyny etylowej dla zdrowia ludzkiego, były wypowiadane również obawy co do szkodliwego wpływu zawartości ołowiu w tej benzynie na różne części silnika.

Nowoczesny silnik lotniczy o wysokiej wydajności powstał w Stanach Zjedn. A. P., które bezsprzecznie przodują w budownictwie silników lotniczych. W kraju tym już od szeregu lat prowadzone są badania zarówno w pracowniach badawczych, jak i lotowe — w kierunku znalezienia odpowiedniego paliwa dla nowoczesnych silników i przystosowania konstrukcji silników do paliwa wysokowartościowego. W badaniach tych główną rolę odgrywała jako paliwo benzyna etylowa, którą już przed 6-ciu laty zdecydowano wprowadzić w St. Zjedn. A. P. do powszechnego obowiązkowego użytku. Anglja, która przoduje w budownictwie silników lotniczych w Europie, jest pod tym względem zdystansowana przez Amerykę, gdyż badania nad wprowadzeniem wysokooktanowej benzyny lotniczej, pozwalającej ulepszyć konstrukcję silników, rozpoczęły się w Anglji dopiero przed 2 laty.

Stosunkowo niedawne i powolne wprowadzenie do użytku benzyn wysokooktanowych w Anglji wywołane jest poczęści tem, że kraj ten posiada w użyciu znaczne ilości silników lotniczych przestarzałej konstrukcji, nie wymagających dla napędu benzyn wysokooktanowych. Silników tych nie można odrazu zamienić na nowoczesne, może to być zrobione tylko stopniowo.

W ten sposób wynikiem niedocenienia w swoim czasie przez konstruktorów angielskich znaczenia paliwa dla silników jest pewne zacofanie tego kraju w budownictwie silników w porównaniu z Ameryką. Dopiero ostatnio wprowadzono w Anglji paliwo D. T. D. 230, z liczbą oktanową 87, podczas gdy w Ameryce paliwo takie stosuje się już blisko od 3 lat. Obecnie lotnictwo wojskowe St. Zj. A. P. wprowadziło do użycia paliwo z liczbą oktanową 92.

Jak widzimy, wymaga nowoczesne lotnictwo benzyny o bardzo wysokiej odporności na detonację (tak zwane super fuels). Jest przytem w sferach lotniczych i przemysłu lotniczego rzeczą ogólnie znaną, że paliwo takie może być produkowane wyłącznie tylko przez dodatek do benzyny czteroetylku ołowiu.

W dalszej części referatu przytacza prelegent szczegółowy przegląd tych trudności, jakie może spowodować spalanie benzyny, zawierającej ołów, w silnikach lotniczych. Ta część referatu jest bardzo obszerna i poparta jest licznemi datami z praktyki wytwórni silników lotniczych. Ze względu na to, że przedstawia ona zainteresowanie głównie dla konstruktorów i wytwórców silników, nie będziemy streszczenia tej części przytaczać. Zaznaczamy tylko, że na podstawie praktyki stosowania benzyny z ołowiem i na podstawie wyników prac badawczych w Anglji i w Ameryce referent przychodzi do wniosku, że przez odpowiedni dobór materjałów, z których budowane są części silnika, narażone na wpływ benzyny etylowej (wentyle wydechowe i ich gniazda, rury wydechowe i świece zapłonowe i t. p.), względnie przez ich odpowiednią konstrukcję, niebezpieczeństwo ujemnego wpływu benzyny etylowej na silnik zostało praktycznie usunięte.

Wprowadzenie przez Brytyjskie Ministerstwo Lotnictwa do użytku nowego paliwa lotniczego (specyfikacja Nr. D. T. D. 230) z liczbą oktanową 87, z dopuszczalną zawartością czteroetylku ołowiu do 4 cm^3 na 1 galon angielski [1]) — otwiera nową erę w rozwoju budownictwa silników lotniczych w Anglji.

W końcu referatu zaznaczył prelegent, że obecne metody określania właściwości antydetonacyjnych paliwa nie są idealne, gdyż nie odtwarzają wszystkich warunków pracy paliwa w silniku, a zwłaszcza w silniku lotniczym. Władze lotnicze w poszczególnych krajach (Anglja, Ameryka) wypracowały dla badania paliw lotniczych inne warunki techniczne, niż warunki techniczne ogólnie przyjętej metody CFR/ASTM. Metoda ta zresztą niewątpliwie z biegiem czasu będzie podlegać zmianom.

W dyskusji, która się wywiązała po wysłuchaniu referatu, zabierali głos przedstawiciele szeregu wytwórni silników, jak Bristol Aeroplan Co Ltd., Ricardo and Co., Rolls-Royce, Pratt and Whitney, oraz delegaci Brytyjskiego M-wa Lotnictwa. W przemówieniach swych podkreślili oni zgodnie wielkie znaczenie, jake posiada dla rozwoju budownictwa silników lotniczych i lotnictwa wprowadzenie do użytku benzyny etylowej. Czteroetylek ołowiu, zdaniem mówców, okazał się w praktyce lotniczej jedynym środkiem antydetonacyjnym, mogącym zapewnić zaopatrywanie lotnictwa w paliwo wysokowartościowe pod względem antydetonacyjnym. Następnie mówcy podkreślili zasługi, położone przez prelegenta w dziale rozwoju budownictwa nowoczesnych silników lotniczych w Anglji w drodze ścisłej współpracy z wytwórniami silników, jako też wyczerpujące przedstawienie w wysłuchanym referacie wszystkich trudności, związanych z stosowaniem benzyny etylowej w silniku lotniczym z jednoczesnem wskazaniem dróg i sposobów przezwyciężenia tych trudności. Ta część wygłoszonego referatu jest z punktu widzenia wytwórców silników lotniczych najcenniejszą, gdyż w dobie obecnej konstruktor silników lotniczych musi się liczyć z tym niezaprzeczonym faktem, że stosowanie benzyny etylowej w lotnictwie jest nieuniknioną koniecznością dla osiągnięcia tych wysokch wymagań, jakie stawia nowoczesne lotnictwo silnikowi, a w konsekwencji także paliwu lotniczemu.

W. B.

[1]) 1 gal. ang. = około 4.5 litra.

Inż. Jan OBERFELD
Warszawa, Główny Urząd Miar

Błędy pomiaru objętości cieczy w zbiorniku wskutek jego pochylenia

Referat wygłoszony na VII Zjeździe Naftowym w Borysławiu w grudniu 1933 r.

Zbiorniki, służące do magazynowania większych ilości cieczy, są budowane jako walce kołowe o osi poziomej lub pionowej, lub też jako prostopadłościany. Posiadają one zwykle urządzenie pomiarowe, umożliwiające stwierdzenie objętości cieczy w zbiorniku. Urządzenie to stanowi bądź rurka płynowskazowa z odpowiednią nieruchomą skalą, bądź sztywna skala lub obciążony przymiar wstęgowy, zanurzane aż do zetknięcia z dnem zbiornika, bądź też takaż skala lub przymiar, zanurzane do zetknięcia z powierzchnią cieczy; wreszcie stosowany jest nieraz pływak, połączony ze wskaźnikiem w postaci suwaka, poruszającego się wzdłuż nieruchomej skali nazewnątrz zbiornika.

Zbiorniki spoczywają na fundamentach, które, jak praktyka wskazuje, w wielu razach osiadają, powodując zmianę położenia zbiornika. Jeżeli osiadanie to jest równomierne, to nie odbija się ono na dokładności pomiaru objętości cieczy w zbiorniku; przeważnie jednak części fundamentów osiadają niejednakowo, powodując przechylenie zbiornika. Oczywiście musi ucierpieć przytem dokładność pomiaru.

W znanych mi wypadkach obniżenie się fundamentów utrzymywało się w granicach kilku centymetrów. W pewnym zbiorniku stojącym o średnicy 10 m stwierdzono największą różnicę poziomów końców średnicy = 40 mm. Dla dwóch prostopadłych do siebie średnic innego zbiornika stojącego o średnicy 23 m stwierdzono przesunięcie względne końców tych średnic o 25 i 35 mm [1]).

W pracy niniejszej chodzi o obliczenie wielkości błędu, spowodowanego pochyleniem, dla zbiorników różnych kształtów przy różnym stopniu ich napełnienia i pochylenia.

Zbiorniki o osi pionowej.

Rozpatrzmy zbiornik o osi pionowej i przekroju poziomym prostokątnym lub kołowym (rys. 1). Przypuśćmy, że zbiornik pochylił się tak, iż oś jego utworzyła z pionem kąt ϑ, a powierzchnia płynu przybrała położenie AB. Jeżeli chodzi o zbiorniki prostokątne, to ograniczymy się tylko do rozpatrzenia wypadku szczególnego, gdy pochylenie zbiornika nastąpiło przez obrót dokoła pewnej prostej, równoległej do krawędzi podstawy.

Wówczas objętość płynu, ograniczona ścianami zbiornika i płaszczyzną *AB*, wyrazi się wzorem

$$V_c = F\left(h - \frac{c}{2\cos\vartheta}\right) \dots (1)$$

gdzie znaczenie liter h i c wynika z rysunku, zaś F oznacza powierzchnię poziomego przekroju zbiornika.

Przypuśćmy, że pomiar objętości odbywa się wzdłuż prostej *GK*, równoległej do osi zbiornika, przyczem $KC = \lambda . CD$, gdzie λ jest ułamkiem właściwym, określającym położenie tej prostej [2]).

Wówczas objętość, wskazana przez urządzenie pomiarowe, wyniesie

$$V_i = F . KG = F . (CB - NB)$$

Ponieważ $CB = h;\ NB = \frac{\lambda c}{\cos\vartheta}$

przeto $$V_i = F . \left(h - \frac{\lambda c}{\cos\vartheta}\right) \quad . \ . \ . \ (2)$$

Względny procentowy błąd wskazania określa się wzorem [3])

$$B = 100 . \left(1 - \frac{V_c}{V_i}\right).$$

Podstawiając tu odpowiednie wartości z (1) i (2), otrzymamy

$$B = 50 . \frac{c(1-2\lambda)}{h\cos\vartheta - \lambda c} \quad . \ . \ (3)$$

Wzór ten jest ważny dla $h \geqslant \frac{c}{\cos\vartheta}$ t. zn. przy takich napełnieniach zbiornika, przy których dno jest całkowicie przykryte cieczą.

Jak widać, błąd, spowodowany pochyleniem, nie zależy od tego, czy przekrój zbiornika jest prostokątny czy kołowy. Krzywe, wyrażające zależność błędów od stopnia napełnienia zbiornika, są hyperbolami.

[1]) Inż. Stanisław Rachwał. Pomiary zbiorników. „Przemysł Naftowy", 1933, zeszyt 11.

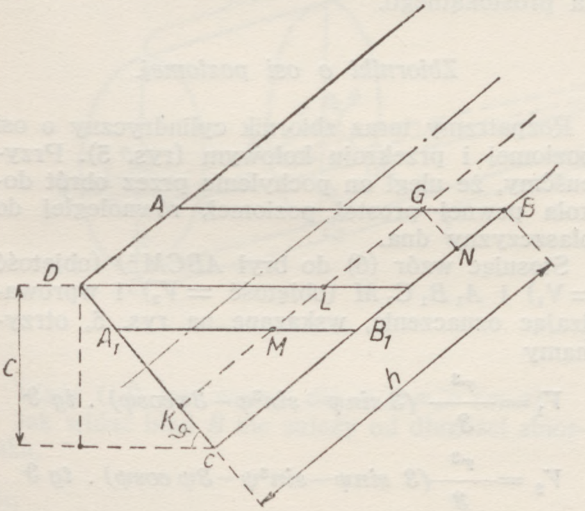
[2]) $\lambda = 0$ i $\lambda = 1$ odpowiadają w przybliżeniu przypadkom, gdy pomiar dobywa się zapomocą rurki płynowskazowej, $0 < \lambda < 1$ mamy w wypadku pomiaru zapomocą sztywnej skali zanurzanej i wprowadzanej do zbiornika przez prowadnicę, nadającą jej kierunek równoległy do osi zbiornika.

[3]) Inż. Z. Rauszer. Błędy i poprawki narzędzi mierniczych, Warszawa, 1933.

Wykres na rys. 2 podaje szereg takich krzywych dla różnych wartości λ przy $c = 1$ cm. Przy $\lambda = 0$ i $\lambda = 1$ błędy są największe; przy $\lambda = 0$ i przy wysokości płynu w zbiorniku $= 10$ cm błąd wynosi 5%, przy 100 cm — — 0,5%. W razie nieograniczonej wysokości zbiornika, błąd dąży do 0 w miarę zwiększającego się napełnienia.

Przy $\lambda = 0{,}5$, $B = 0$ niezależnie od c i h. Najdokładniejszy pomiar mamy więc wtedy, gdy pion pomiarowy zbiega się z osią zbiornika. Wtedy pochylenie zbiornika niema wpływu na dokładność pomiaru (przy $h \geqslant \frac{c}{\cos\vartheta}$). Przy $\lambda \geqslant 0{,}5$ błędy są ujemne.

Dla $h < \frac{c}{\cos\vartheta}$ t. zn. gdy dno nie jest całkowicie przykryte, przebieg krzywej błędów zmienia się i jest zależny od kształtu poziomego przekroju zbiornika. Sprawa ta nie posiada znaczenia praktycznego, rozpatrzmy ją jednak dla pełności obrazu.



Rys. 1.

Jeśli zbiornik ma przekrój prostokątny, to dla poziomu płynu $A_1 B_1$ (rys. 1), znajdziemy

$$V_c = \frac{A_1C \cdot CB_1}{2} \cdot 2a = \frac{ah^2}{tg\,\vartheta},$$

gdzie $2a$ oznacza wymiar zbiornika, prostopadły do płaszczyzny rysunku, zaś $CB_1 = h$. Z drugiej strony

$$V_i = CD \cdot KM \cdot 2a = \frac{c}{\sin\vartheta} \cdot \left(h - \frac{\lambda c}{\cos\vartheta}\right) 2a.$$

Zatem

$$B = 100 \cdot \left[1 - \frac{h^2 \cos^2\vartheta}{2c\,(h\cos\vartheta - \lambda c)}\right] \cdot \cdot \quad (4)$$

Krzywe błędów dla $c = 1$ cm i różnych wartości λ wskazane są na rys. 3 linjami przerywanemi. Przy $h \cong 1$ cm (a wogóle przy $h = \frac{c}{\cos\vartheta}$), krzywe te przechodzą stycznie w odpowiednie krzywe rys. 2. Dla $\lambda = 0$ krzywa B degeneruje się w prostą, przechodzącą przez punkt (0;100), dla innych wartości krzywe te są hyperbolami, których jedną z asymptot jest

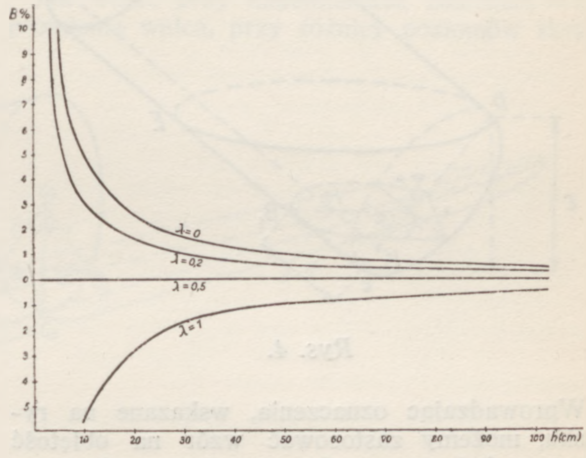
$$h = \frac{\lambda c}{\cos\vartheta}.$$

Wyznaczając $\frac{dB}{dH} = 0$ z wzoru (4), otrzymamy,

$$h_{max} = \frac{2\lambda c}{\cos\vartheta}.$$

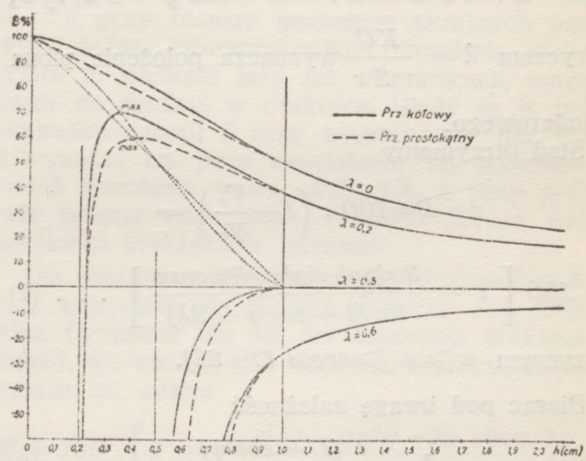
co podstawiając do (4):

$$B_{max} = 100 \cdot (1 - 2\lambda) \quad . \; . \; . \quad (5)$$



Rys. 2.

Widzimy, że względny błąd max. zależy tylko od położenia pionu pomiarowego (λ), a nie zależy wcale od pochylenia zbiornika i jego wymiarów. Ten błąd max. wynosi 100% dla $\lambda = 0$; 60% dla $\lambda = 0{,}2$; 0 dla $\lambda = 0{,}5$.

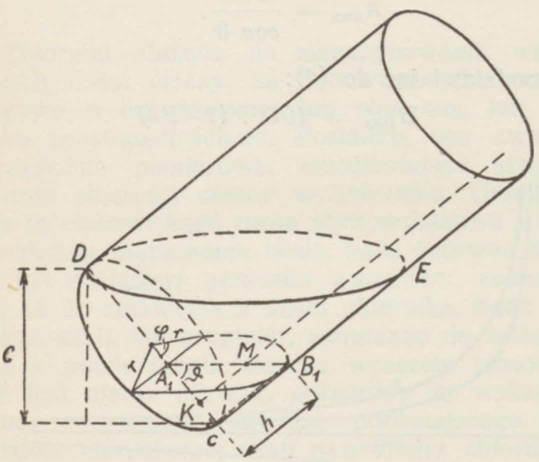


Rys. 3.

Dla $\lambda < 0{,}5$ krzywe nie posiadają max. Jak wynika z (5) miejscem geometrycznem punktów $B_{max} = f\,(\lambda)$ jest prosta, łącząca B_{max} dla $\lambda = 0$ i $\lambda = 0{,}5$.

Jak widać, w obszarze $h < \frac{c}{\cos \vartheta}$ błędy zmieniają się od $-\infty$ do pewnego dodatniego max dla $0,5 \geqslant \lambda \geqslant 0$ zaś od $-\infty$ do pewnej wartości ujemnej dla $1 \geqslant \lambda > 0,5$.

Nieco inny przebieg ma krzywa błędów dla $h < \frac{c}{\sin \vartheta}$ w zbiornikach stojących o przekroju kołowym (rys. 4).



Rys. 4.

Wprowadzając oznaczenia, wskazane na rysunku, możemy zastosować wzór na objętość prostego kołowego walca przeciętego płaszczyzną, w postaci

$$V_c = \frac{r^3}{3} \cdot (3 \sin\varphi - \sin^3\varphi - 3\varphi \cos\varphi)\, tg\, \vartheta \quad (6)$$

Natomiast objętość wskazana przez urządzenie pomiarowe będzie:

$$V_i = \pi r^2 \cdot KM = \pi r^3 \cdot (1 - \cos\varphi - 2\lambda)\, tg\, \vartheta,$$

przyczem $\lambda = \frac{KC}{2r}$ wyznacza położenie piona pomiarowego.

Stąd otrzymamy

$$B = 100 \cdot \left(1 - \frac{V_c}{V_i}\right) =$$

$$= 100 \left[1 - \frac{3 \sin\varphi - \sin^3\varphi - 3\varphi \cos\varphi}{3\pi (1 - \cos\varphi - 2\lambda)}\right] \quad . \; . \; . \; (7)$$

przyczem $\pi \geqslant \varphi \geqslant arcos\, (1-2\lambda)$.

Biorąc pod uwagę zależność

$$h = \frac{c\,(1 - \cos\varphi)}{2 \cos\vartheta} \quad . \; . \; . \; . \; (8)$$

możemy z (7) wyznaczyć $B = f\,(h)$. Wykonywując to dla $c = 1$ cm, otrzymamy przy różnych wartościach λ szereg krzywych błędów, wskazanych na rys. 3 linią ciągłą. Jak widać, krzywe mają podobny przebieg (choć nie są hiperbolami), jak krzywe dla zbiornika prostokątnego. Dla $\lambda = 0$ zamiast prostej otrzymujemy tu krzywą, do której prosta ta jest styczna.

Błędy max. otrzymamy z (7), tworząc $\frac{dB}{d\varphi} = 0$.

Po przekształceniach wypadnie

$$\lambda = 0,5 - \frac{\sin^3\varphi}{3\,(\varphi - \sin\varphi\, \cos\varphi)} \quad . \; . \; . \; . \; (9)$$

a po wstawieniu tej wartości do (7):

$$B_{max} = 100 \left(\frac{\varphi - \sin\varphi \cdot \cos\varphi}{\pi}\right) \quad . \; . \; (10)$$

Z (9) i (10) można wyznaczyć B_{max} dla danego λ. Jak widać dla danego λ, niezależnie od innych czynników zmiennych, mamy określoną wartość B_{max}. Uwzględniając jeszcze (8), można wyznaczyć $B_{max} = F\,(h)$; odpowiednia krzywa dla $c = 1$ cm jest pokazana na rys. 3 linją kropkowaną. Ma ona to samo znaczenie, co prosta kropkowana na tymże rys. dla zbiornika prostokątnego.

Zbiorniki o osi poziomej.

Rozpatrzmy teraz zbiornik cylindryczny o osi poziomej i przekroju kołowym (rys. 5). Przypuśćmy, że uległ on pochyleniu przez obrót dokoła pewnej prostej poziomej, równoległej do płaszczyzny dna.

Stosując wzór (6) do brył $ABCM$[1]) (objętość $= V_1$) i $A_1 B_1 C_1 M$ (objętość $= V_2$) i wprowadzając oznaczenia, wskazane na rys. 5, otrzymamy

$$V_1 = \frac{r^3}{3} \,(3 \sin\varphi - \sin^3\varphi - 3\varphi \cos\varphi) \cdot tg\, \vartheta$$

$$V_2 = \frac{r^3}{3} (3 \sin\psi - \sin^3\psi - 3\psi \cos\psi) \cdot tg\, \vartheta$$

ϑ oznacza kąt jaki tworzy pochylona oś zbiornika z pionem.

Stąd

$$V_c = V_1 - V_2 = \frac{r^3}{3} (\sin\varphi - \sin^3\varphi - 3\varphi\cos\varphi -$$

$$- 3 \sin\psi + \sin^3\psi + 3\psi \cos\psi) \cdot tg\, \vartheta \quad . \; . \; (11)$$

przyczem

$$\varphi = arccos\left(1 - \frac{b}{r}\right) = arccos\, (1 - m);$$

$$\psi = arccos\left(1 - \frac{b_1}{r}\right) = arccos\, (1 - n).$$

Dla objętości wskazanej, o ile pion pomiarowy jest odległy o λl od płaszczyzny ABC, otrzymamy

$$V_i = lr^2\, (\Phi - \sin\Phi \cos\Phi) \quad . \; . \; (12)$$

[1]) M oznacza punkt przecięcia przedłużonego zwierciadła płynu z najniższą tworzącą zbiornika.

gdzie

$$\Phi = \arccos\left(1 - \frac{b_2}{r}\right) = \arccos\left[1 - m + \lambda\,(m - n)\right].$$

Z (11) i (12) otrzymujemy

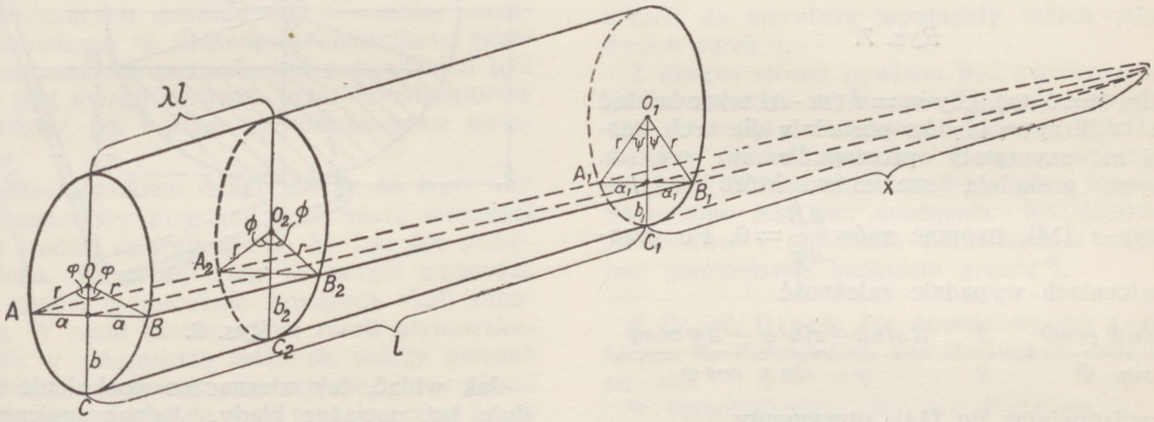
$$B = 100 \cdot \left[1 - \frac{3\sin\varphi - \sin^3\varphi - 3\varphi\cos\varphi - 3\sin\psi + \sin^3\psi + 3\psi\cos\psi}{3\,(m-n)\,(\Phi - \sin\Phi\cos\Phi)}\right] \quad . \; . \; . \quad (13)$$

Zakładając *(m - n)* to jest różnicę poziomów skrajnych punktów jednej tworzącej zbiornika, odniesioną do promienia, stopień napełnienia *(m)* i położenie piona pomiarowego (λ) można obliczyć z wyżej wskazanych zależności φ, ψ i Φ zatem i $B = F\,(m)$.

się jednak od nich swym charakterem. Oś *m* nie stanowi dla nich asymptoty, gdyż wzór (13) nie daje wartości rzeczywistych dla $m > 2$.

Zmniejszenie błędu ze wzrostem napełnienia *(m)* zachodzi tu szybciej niż w zbiornikach stojących. Największe błędy dodatnie są dla $\lambda = 0$, największe ujemne dla $\lambda = 1$. Dla $\lambda = 0{,}5$, t. j. gdy pion pomiarowy przechodzi przez środek zbiornika, błędy są bardzo bliskie zera (choć ściśle mają pewną wartość ujemną dla $m + n < 2$ a dodatnią dla $m + n > 2$, tylko dla $m + n = 2$ (t. j. gdy zbiornik jest zapełniony do połowy) błąd jest ściśle $= 0$; dla zbiorników stojących błąd jest natomiast ściśle równy zeru, dla wszystkich wartości *h,* przy których dno jest całkowicie przykryte.

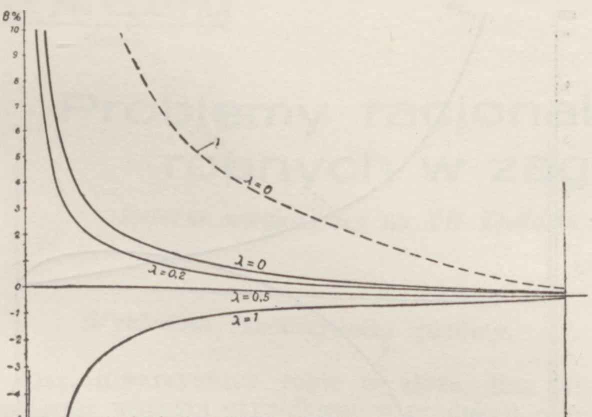
Jak widać przy napełnieniach zbiornika $= 0{,}5$ promienia walca, przy różnicy poziomów skraj-



Rys. 5.

Wzór (13) jest ważny dla $2 \geqslant m \geqslant (m-n)$.

Jak widać błąd *B* nie zależy od długości zbiornika.



Rys. 6.

Na rys. 6 podany jest szereg krzywych $B = F\,(m)$, dla różnych wartości λ i dla $m\text{-}n = 0{,}01$.

Krzywe te, pozornie podobne do przedstawionych na rys. 2 dla zbiorników stojących, różnią

nych punktów jednej tworzącej $= 0{,}01$ promienia i przy $\lambda = 0$ błąd wynosi ok. 1,5%, przy napełnieniu do połowy objętości 0,6%.

Na rys. 6 podana jest też krzywa (1) dla $\lambda = 0$ przy różnicy poziomów skrajnych punktów jednej tworzącej $= 0{,}05$ promienia walca, która to wielkość leży też w granicach, mogących się spotkać w praktyce. Błędy są w tym wypadku naogół 5 razy większe niż dla 0,01 i wynoszą np. przy napełnieniu do wysokości $= 0{,}5$ promienia walca około 7%, a przy połowie pełnego napełnienia przeszło 3%, a więc wielkości praktycznie znaczne.

Dla obszaru napełnienia $\lambda\,(m\text{-}n) \leqslant m \leqslant (m\text{-}n)$, t. j. gdy ciecz nie dosięga drugiego dna zbiornika (wypadek ten nie ma znaczenia praktycznego), we wzorze (13) odpadają wyrazy, zawierające ψ, zatem

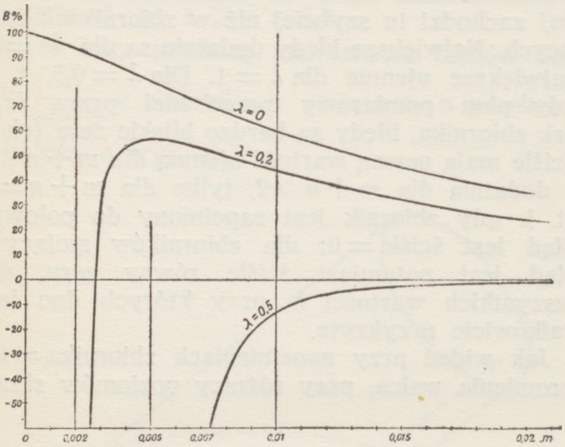
$$B = 100 \cdot \left[1 - \frac{3\sin\varphi - \sin^3\varphi - 3\varphi\cos\varphi}{3\,(m-n)\,(\Phi - \sin\Phi\cos\Phi)}\right] \quad (14)$$

przyczem jak poprzednio

$$\varphi = \arccos\,(1 - m)$$

$$\Phi = \arccos\left[1 - m + \lambda\,(m - n)\right].$$

Odpowiednie krzywe błędów, przechodzące dla $m = 0{,}01$ stycznie w krzywe rys. 6, przedstawia rys. 7.



Rys. 7.

Gdy $\Phi = 0$, t. j. gdy $m = \lambda\,(m - n)$ wypada stąd $B = \infty$, krzywe błędów posiadają dla tych wartości m asymptoty prostopadłe do osi m. Krzywe posiadają maximum, które wyznaczymy z (14), tworząc znów $\frac{dB}{d\varphi} = 0$. Po przekształceniach wypadnie zależność

$$\frac{\Phi - \sin\Phi \cos\Phi}{\sin\ \Phi} = \frac{2}{3} \cdot \frac{3 \sin\varphi - \sin^3\varphi - 3\varphi \cos\varphi}{\varphi - \sin\varphi\ \cos\varphi},$$

co podstawiając do (14), otrzymamy

$$B_{\max} = 100 \cdot \left[1 - \frac{\varphi - \sin\varphi\ \cos\varphi}{2(m - n) \sin\Phi}\right].$$

Rozpatrzmy teraz wypadek, w praktyce zresztą rzadko spotykany, gdy rurka płynowskazowa jest umieszczona w płaszczyźnie prostopadłej do osi zbiornika w odległości t od środka (rys. 8). Przypuśćmy, że zbiornik pochylił się w sposób wskazany na rysunku, tak iż oś rurki utworzyła z pionem kąt ϑ Wtedy, wprowadzając oznaczenia, wskazane na rys. 8, a pozatem oznaczając długość zbiornika przez l, otrzymamy

$$V_c = lr^2\ (\varphi \quad \sin\varphi\ \cos\varphi).$$

Biorąc zaś pod uwagę, że

$$H \cos\vartheta = AC + BC = r\cos\vartheta - r\cos\varphi + t\sin\vartheta,$$

gdzie H oznacza wzniesienie cieczy w rurce. czyli

$$H - r\left(1 - \frac{\cos\varphi}{\cos\vartheta}\right) + t\ tg\ \vartheta,$$

otrzymamy

$$V_i = lr^2\ (\Phi - \sin\Phi \cos\Phi),$$

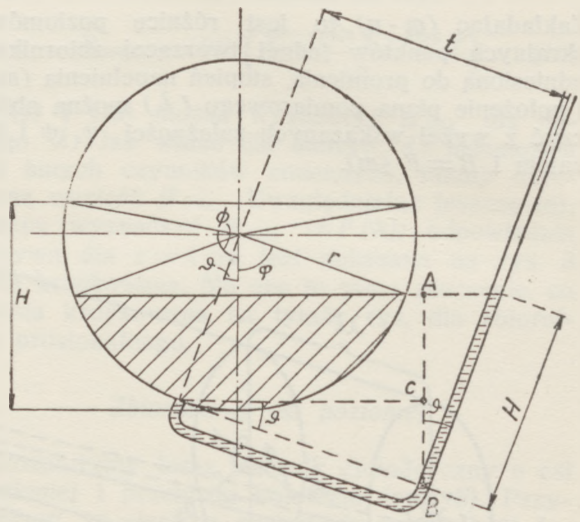
gdzie

$$\Phi = \arccos\left(1 - \frac{H}{r}\right) = \arccos\left(\frac{\cos\varphi}{\cos\Phi} - \frac{t}{r} tg\Phi\right) \quad (15)$$

Stąd

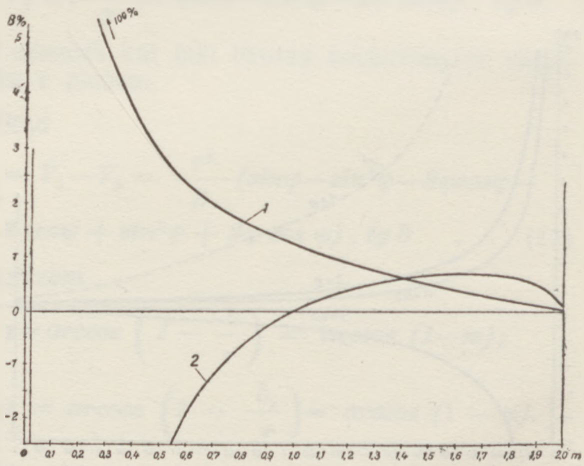
$$B = 100 \cdot \left(1 - \frac{V_c}{V_i}\right) = 100 \cdot \left(1 - \frac{\varphi - \sin\varphi \cos\varphi}{\Phi - \sin\Phi \cos\Phi}\right)$$

Zakładając $\frac{t}{r} = 1$ (t. zn., że rurka znajduje się tuż przy zbiorniku i $tg\vartheta = 0{,}01$, otrzymamy stąd wykres błędów przedstawiony na rys. 9 linią 1. Na rys. tym m oznacza stopień napełnienia zbiornika $= 1 - \cos\vartheta$.



Rys. 8.

Jak widać, tak nieznaczne pochylenie powoduje już poważne błędy. Jednak umieszczenie rurki płynowskazowej w sposób teraz opisany jest korzystniejsze, niż przy jednem z den, gdyż naogół zbiornik jest mniej narażony na pochylenie w sposób wskazany na rys. 8, niż według rys. 5.



Rys. 9.

Wreszcie rozpatrzymy wypadek, gdy pomiar odbywa się zapomocą sztywnej skali zanurzanej, prowadzonej przez środek zbiornika, przyczem zbiornik uległ pochyleniu jak na rys. 8; wówczas we wzorze (15) $t = 0$ i

$$\Phi = \arccos . \frac{\cos \varphi}{\cos \vartheta}$$

Przy małych kątach ϑ różnice kątów i są znikome, zatem i błędy są bardzo małe. Natomiast przy znaczniejszych kątach ϑ, (wypadek ten niema zresztą praktycznego znaczenia) błędy są poważne. Ich przebieg dla $\cos \vartheta = 0{,}98$ (t. j. ϑ ok. 11°) przedstawia linja 2 na rys. 9. Przy napełnieniu zbiornika do połowy wysokości błąd $= 0$ niezależnie od pochylenia skali, poniżej połowy błędy są ujemne i dążą do $-\infty$ dla $m = 0{,}02$, zaś powyżej połowy są dodatnie, przyczem przy pewnem napełnieniu krzywa osiąga maximum.

Wnioski.

Powyższe rozważania dowodzą, że przy stale wzrastających wymaganiach życia gospodarczego, dotyczących dokładności mierzenia, zmiany zachodzące w ustawieniu zbiorników mierniczych stanowią czynnik, który powinnien być brany pod uwagę zarówno przez konstruktorów zbiorników, jak i przez przedsiębiorstwa instalacyjne.

Przedewszystkiem dążyć należy do tego, aby pion pomiarowy przechodził w miarę możności przez środek zbiornika, albo by był jak najbliżej niego. Nie przedstawia to naogół trudności, jeżeli chodzi o mierzenie zapomocą skali zanurzanej. W razie zastosowania rurek płynowskazowych w zbiornikach leżących, należy uważać za bardziej wskazane umieszczanie ich w płaszczyźnie równoległej do den i przechodzącej przez środek zbiornika, niż przy dnach. Umieszczenie poziomnic lub pionów, dla stwierdzenia, czy nie zaszła zmiana ustawiania zbiornika, nie jest celowe, gdyż zmiany te, pozostające w granicach czułości normalnych przyborów tego rodzaju, wywołują już znaczne błędy [4]). Nawet gdyby udało się stwierdzić pochylenie zbiornika i wielkość tego pochylenia, — również i wtedy uwzględnienie błędu tem spowodowanego nie byłoby łatwe, błąd ten nie jest bowiem stały, lecz zależy od szeregu czynników, a w szczególności w szerokich granicach zmienia się w zależności od stopnia napełnienia zbiornika.

Jeżeli chodzi o pomiary większej dokładności (jak np. przy mierzeniu cenniejszych płynów), przyczem pomiar ma być dokonywany zapomocą rurek płynowskazowych, to można zalecić umieszczanie, po przeciwległych stronach względem pionowej osi zbiornika, dwóch rurek ze skalami. Średnia ze wskazań obu skal eliminuje w dużym stopniu błąd wskutek ewentualnego pochylenia zbiornika. Z tego też względu np. austrjackie przepisy legalizacyjne o zbiornikach do spirytusu wymagały takich właśnie dwóch rurek [5]).

Z drugiej strony powinna być zwrócona uwaga na należyte wykonanie fundamentów, które dla zbiorników *mierniczych* muszą być budowane z daleko większym zapasem wytrzymałości, niż dla innych zbiorników, gdzie niewielkie pochylenie jest bez znaczenia. Rozplanowanie zbiorników i obliczenie fundamentów powinno być poprzedzone badaniem gruntu [6]).

---

[4]) Dr. W. Block. Die Ausmessung von Lagerbehältern für Flussigkeiten. Die Messtechnik, 1931 Nr. 6 str. 145.

[5]) Verordnungsblatt für das Eichwesen r. 1891 Nr. 36.

[6]) Por. np. Dipl. Ing. N. Saruchanoff. Tankbau auf schwachem Boden. Petroleum, 1933 Nr. 32 str. 7.

Inż. Jan CZĄSTKA
Krosno

Problemy racjonalnej eksploatacji złóż ropnych w zagłębiu zachodniem

Referat wygłoszony na VII Zjeździe Naftowym w Borysławiu w grudniu 1933 r.

Ciąg dalszy.

Wykładnik (spółczynnik) gazowy.

Gaz, towarzyszący ropie w złożu, jest niezmiernie ważnym czynnikiem w produkcji ropy. Eenergja tego gazu jest źródłem siły, wypychającej ropę z pokładu roponośnego do otworów. Ze względu na bardzo duże znaczenie gazu w produkcji ropy, konserwacja tego gazu i jego energji stanowi obecnie podstawę racjonalnej eksploatacji ropy. Jako miarę sprawności konserwacji gazu przyjmuje się stosunek objętości wyprodukowanego gazu do objętości razem z nim wydobytej ropy. Ten stosunek nosi nazwę wykładnika lub współczynnika gazowego (gas-oil-ratio).

Stosunek objętości wyprodukowanego gazu do objętości razem z nim wydobytej ropy nie jest jednak bezwzględną miarą sprawności wydobycia ropy, z punktu widzenia należytego wyzyskania energji gazu towarzyszącego ropie. Do oceny tej sprawności potrzebną jest jeszcze znajomość ciśnienia, panującego w złożu ropnem i ciśnień w eksploatowanych otworach.

Przy oznaczeniu wielkości wykładnika gazowego w eksploatowanym otworze, za miarodajną wartość tego wykładnika należy uważać sto-

sunek objętości gazu do objętości ropy, gdy gaz i ropa są produkowane równocześnie z tego samego horyzontu ropnego.

W okresie eksploatowania pola naftowego wskaźnikiem najbardziej racjonalnej konserwacji gazu, towarzyszącego ropie, jest jaknajniższa wartość wykładnika gazowego. Wydobywanie ropy ze złóż powinno zatem odbywać się w ten sposób, aby stosunek objętości wyprodukowanego gazu do objętości równocześnie z nim wydobytej ropy posiadał jaknajmniejszą wartość. Ogólnie przyjmuje się obecnie jako miarę najniższej teoretycznej wartości wykładnika gazowego ilość gazu, jaka rozpuszczona jest w jednej baryłce (albo w 1 hl) ropy w warunkach panujących w złożu, to jest w panującem w złożu ciśnieniu i temperaturze.

Wykładnik gazowy jest wielkością zmienną. Może on posiadać różne wartości na różnych polach naftowych, jakoteż i w różnych otworach na tem samem polu naftowem, zależnie od ich położenia geologicznego. Otwory położone bliżej partji szczytowej złoża posiadają zazwyczaj wyższe wartości wykładnika gazowego aniżeli otwory położone na zboczach (skrzydłach) złoża. Pozatem wielkość wykładnika gazowego zależy od metody i sposobu eksploatacji ropy. Wreszcie w otworach starszych posiada wykładnik gazowy wyższą wartość, gdyż wskutek niższego ciśnienia złożowego, potrzeba do przepychania ropy do otworów większych ilości gazu, pozatem wiele gazu uchodzi bezproduktywnie, wskutek prześlizgiwania się poprzez puste, wyczerpane partje piaskowców.

Aby przeciwdziałać szybkiemu uchodzeniu gazu ze złoża, stosuje się przeciwciśnienie w eksploatowanych otworach. Przeciwciśnienie to może być utrzymywane albo zapomocą odpowiednio wysokiego słupa płynu w otworze, albo przez utrzymywanie ciśnienia na głowicy lub w oddzielaczu (separatorze), albo przez stosowanie rurek produkcyjnych zwężonych, względnie różnego rodzaju zwężeń przekroju (dysze, korki etc.). Wysokość słupa płynu, utrzymywanego w otworze, powinna być przynajmniej tak duża, aby to zapewniało należyte zasłonięcie pokładu roponośnego.

Niektóre z tych sposobów kontroli przeciwciśnienia w otworach eksploatowanych zaczynają być powoli stosowane na niektórych polach naftowych w zagłębiu zachodniem.

Sprawa oceny racjonalności eksploatacji ropy, wyłącznie na podstawie wykładnika gazowego, jest dosyć trudna i zawiła w warunkach panujących w zagłębiu zachodniem. W początkach eksploatacji danego pola jest to jeszcze naogół możliwe do uskutecznienia, później jednak stają się to dosyć trudne z powodu niemożności dokładnego określenia, pod wpływem jakiego czynnika odbywa się dopływ ropy ze złoża do otworów. A więc niewiadomo kiedy tym czynnikiem jest gaz, kiedy woda okalająca, a kiedy ewentualnie siła ciężkości. W wypadkach, gdy dopływ ropy do otworów odbywa się pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego wody okalającej, wielkość wykładnika gazowego nie jest już miarą pracy wykonanej przez gaz w złożu. Stopień odgazowania złoża w tych warunkach nie odgrywa już większej roli. Znaczenie gazu jest tutaj jednak duże, ze względu na właściwości ropy zawartej jeszcze w złożu. Gaz rozpuszcza się łatwo w ropie, wskutek czego zmniejsza jej ciężar właściwy, lepkość i napięcie powierzchniowe. Dzięki temu ropa łatwiej, czyli z mniejszemi oporami, przepływa przez pory piaskowców roponośnych.

Poniżej umieszczona tabela podaje przeciętne wartości wykładnika gazowego dla kopalń zagłębia zachodniego (Tablica II).

Wartości wykładnika gazowego zestawiono na podstawie rocznej produkcji ropy i gazu w r. 1933.

Tablica II.

Zestawienie wielkości wykładnika gazowego produkcji (gas-oil-ratio) dla kopalń w okręgu górniczym jasielskim w roku 1933.

Miejscowość	Produkcja gazu za rok 1933 w tys. m³	Produkcja ropy za rok 1933 w cyst.-kg	Przeciętna wartość wykładnika gaz. w m³ gazu na 100 kg ropy
Białkówka-Brzezówka	29 724	65 3430	4549
Biecz	110	29 4595	37
Bóbrka	325	90 9670	36
Brzezówka	5 347	0 5749	93807
Brzozów	173	35 2176	49
Dobrucowa	1 985	41 1192	483
Dominikowice	—	74 7000	—
Gorlice	72	16 7906	43
Grabownica-Starzeńska	3 097	922 2435	34
Harklowa	1 177	983 9110	12
Humniska	8 711	243 9770	357
Iwonicz	477	83 0653	57
Jaszczew	1 010	110 8200	92
Klęczany	—	1 0600	—
Klimkówka	348	95 7884	36
Kobylanka	128	168 3828	8
Kobylany	54	35 3150	15
Korczyna-Biecz	778	296 2098	26
Krościenko-Niżne	542	449 0852	12
Krosno	—	127 3617	—
Kryg	16	530 6541	—
Libusza	131	245 2150	5
Lipinki	526	890 4307	6
Lubatówka	151	25 2679	60
Łęki	—	6 4000	—
Łężany	—	1 4150	—
Męcina-Wielka	—	72 5480	—
Męcinka	10 965	175 9055	623
Mokre	—	44 4150	—
Pagorzyna	13	3 1690	41
Posada-Górna	—	3 0700	—
Posadowa	—	0 3000	—
Potok	5 032	1175 6168	43
Rogi	622	106 7000	58
Ropa	—	0 0327	—
Ropianka	—	24 7860	—
Ropica-Ruska	—	21 2857	—
Równe	4 255	683 6600	62
Roztoki	5 896	10 7214	5500
Rudawka Rym.	—	5 2500	—
Rzepiennik	—	6 9891	—

Miejscowość	Produkcja gazu za rok 1933 w tys. m³	Produkcja ropy za rok 1933 w cyst.-kg	Przeciętna wartość wykładnika gaz. w m³ gazu na 100 kg ropy
Sądkowa	6 878	—	—
Sękowa	—	33 4617	—
Siary	—	7 0247	—
Starawieś	580	258 9933	22
Strachocina	2152	—	—
Szymbark	263	18 3638	143
Tokarnia	—	14 9690	—
Toroszówka	2 514	259 5109	97
Trzetrzewina	—	1 3562	—
Turzepole	959	220 8746	43
Tyrawa-Solna	—	28 5524	—
Węglówka	735	390 0327	19
Wietrzno	1 239	269 9290	46
Witryłów	—	14 8778	—
Wójtowa	—	12 2065	—
Wola-Jaworowa	—	5 7370	—
Wola-Komborska	—	1 0200	—
Wulka	449	146 7207	31
Załęże	—	4 1082	—
Zmiennica	230	52 0069	44

Całkowita produkcja ropy kopalń w okręgu górniczym jasielskim wynosiła w roku 1933 około 9645 cystern, a produkcja gazu około 98 miljonów metrów sześciennych.

Przeciętny wykładnik gazowy dla kopalń całego okręgu górniczego jasielskiego wynosi zatem około 102 m³ gazu na 100 kg ropy.

Jeżeli wyłączymy kopalnie położone na zachodniej części antykliny potockiej w Męcince-Brzezówce - Białkówce - Dobrucowej - Sądkowej - Roztokach i kopalnie w Strachocinie, czyli kopalnie z przeważającą produkcją gazową, których łączna produkcja gazu w roku 1933 wynosiła okrągło 63 miljonów m³, a produkcja ropy około 293 cystern, wówczas przeciętny wykładnik gazowy dla reszty kopalń zagłębia zachodniego znacznie się obniży. Jego wartość będzie wówczas równą około 37 m³ gazu na 100 kg ropy.

Zestawienie powyższe posiada tylko poglądowy charakter, gdyż nie uwzględniono tutaj wielu okoliczności, jak to, że otwory kopalń zagłębia zachodniego produkują ropę z różnych formacyj geologicznych, z różnych głębokości, przy różnych ciśnieniach złożowych, pozatem że ropy produkowane w tutejszem zagłębiu posiadają różne własności fizyczne i chemiczne, w końcu nie uwzględniono tego faktu, że niekiedy gaz jest produkowany z innego horyzontu aniżeli ropa.

Wartości wykładnika gazowego dla poszczególnych kopalń, podane poprzednio, dają tylko bardzo ogólny i przybliżony obraz stanu gospodarki na danej kopalni. W wielu wypadkach spowodu braku dokładnych pomiarów ilości produkowanego gazu na kopalniach, a wskutek tego i niedokładnej statystyki produkcji gazu, wartości wykładnika gazowego obliczone na podstawie takich danych są wielce niepewne i nie dają prawdziwego obrazu stanu gospodarki na danej kopalni.

Bardziej ścisłe wartości tego wykładnika będą dla tych kopalń, które posiadają gazoliniarnie, gdyż tam są już dokładniej przeprowadzane pomiary ilości produkowanego gazu przez poszczególne otwory, czy też przez całą kopalnię. Do takich można zaliczyć następujące kopalnie: Humniska - Grabownica, Bóbrka - Wietrzno-Równe - Rogi, Potok, Toroszówka.

Z poprzednio podanego zestawienia wielkości wykładnika gazowego na poszczególnych kopalniach zagłębia zachodniego okazuje się, że przeciętne wartości tego wykładnika wahają się w dosyć dużych granicach. Często zdarza się, że wysoki wykładnik gazowy tylko jednego otworu podwyższa znacznie przeciętny wykładnik dla całej kopalni. Takie zjawisko mamy np. na kopalnicah w Humniskach i Toroszówce. Na kopalni „Genpeg“ w Humniskach był do ostatnich czasów w eksploatacji samoczynnej otwór „George“, dowiercony w roku 1928 z początkową produkcją 9 000 kg ropy dziennie i 15³/min. gazu z głębokości 985 m. Wartość początkowa wykładnika gazowego w tym otworze wynosiła zatem 240 m³ na 100 kg ropy. Otwór ten posiada jeszcze i obecnie wysoką produkcję gazową, wynoszącą około 12 m³/min., a wskutek spadku produkcji ropnej również bardzo wysoką wartość wykładnika gazowego. Niedawno znów dowiercono na tej samej kopalni otwór „Władysław“ z początkową produkcją 8 000 ropy dziennie i 17 m³/min. gazu. Wykładnik gazowy tego otworu wynosi więc 306 m³ gazu na 100 kg ropy.

Dzięki wysokiej wartości wykładnika gazowego w wymienionych otworach kopalnia „Genpeg“ w Humniskach posiada o wiele wyższy przeciętny wykładnik gazowy aniżeli inne kopalnie. W miesiącu grudniu 1933 r. przeciętny wykładnik gazowy dla tej kopalni wynosił około 643 m³ gazu na 100 kg ropy.

Z podobnem zjawiskiem spotykamy się również na kopalni „Amelja“ w Toroszówce, gdzie jest w eksploatacji samoczynnej otwór Nr. 10, produkujący znaczniejsze ilości gazu. Obecnie otwór ten produkuje 900 kg ropy dziennie i około 3.5 m³/min gazu, czyli jego wykładnik gazowy wynosi 560 m³ gazu na 100 kg ropy. Przeciętny wykładnik gazowy dla całej kopalni „Amelja“ wynosił w grudniu 1933 r. około 115. Wskutek eksploatacji tego otworu, posiadającego tak wysoki wykładnik gazowy, przeciętny wykładnik dla tej kopalni jest o wiele wyższy aniżeli na innych kopalniach.

Wysokie wykładniki gazowe posiadają również niektóre inne otwory na kopalniach naftowych w zagłębiu zachodniem.

Tak wysoki wykładnik gazowy należy uważać z punktu widzenia racjonalnej eksploatacji za wielce szkodliwy. Pobieranie dużych ilości gazu z otworów produkujących ropę prowadzi do szybkiego odgazowania złoża, czego następstwem jest rychły zanik produkcji ropnej. W otworach, produkujących duże ilości gazu razem z ropą, czyli posiadających wysoki wykładnik gazowy, należy bezwzględnie zdławić produkcję gazu, przez zastosowanie odpowiednich

sposobów eksploatacji, które były już opisane poprzednio.

Podanie jakichkolwiek norm dla wielkości wykładnika gazowego z otworów samoczynnych na kopalniach nafty w zagłębiu zachodniem jest narazie dosyć trudne z powodu braku odpowiednich doświadczeń w tym kierunku. Na podstawie dotychczasowych spostrzeżeń nad eksploatacją otworów samoczynnych w zagłębiu zachodniem można w pewnem przebyliżeniu przyjąć, że wykładnik gazowy dla takich otworów powinien wahać się w granicach od 30 do 100 m³ gazu na 100 kg ropy.

W Stanach Zjednoczonych dopuszczalne wielkości wykładnika gazowego dla otworów samoczynnych przyjmują w granicach od 25 do 80, dla otworów pompowanych natomiast poniżej 25 m³ gazu na 100 kg ropy [1]).

Ciśnienia wgłębne.

Znajomość ciśnień wgłębnych w otworach wiertniczych stanowi obecnie jedno z bardzo ważnych zagadnień w dziedzinie racjonalnej eksploatacji ropy i gazu.

Pod nazwą „ciśnienia wgłębne" rozumieć będziemy zarówno ciśnienia na dnie otworów wiertniczych, równoważne ciśnieniu złożowemu, jak i ciśnienia panujące w otworach w czasie ich eksploatacji.

Pomiary ciśnień wgłębnych w otworach wiertniczych na obszarach ropnych i gazowych dostarczają nam bardzo cennych wiadomości, odnoszących się zarówno do charakterystycznych właściwości samego złoża, jak i warunków, w jakich dane złoże się znajduje [1]). Duża wartość wyników tych pomiarów staje się dla nas tem bardziej zrozumiałą, o ile uprzytomnimy sobie niemożność z naszej strony bezpośredniego wglądnięcia do złoża i zobaczenia tego, co się tam dzieje. Większość naszych wiadomości o tem, co dzieje się w samem złożu ropnem i gazowem podczas jego eksploatacji, opiera się na przypuszczeniu i domysłach lub też dociekaniach teoretycznych.

Pomiary ciśnień wgłębnych ułatwiają nam wielce ujęcie i wytłumaczenie pewnych zjawisk, zachodzących w złożu, lub w eksploatowanym otworze wiertniczym, ponadto umożliwiają nam rozwiązanie wielu bardzo ważnych zagadnień, związanych z eksploatacją ropy i gazu.

Pomiar ciśnienia w nowodowierconym otworze na pewnem nowo odkrytem polu naftowem lub gazowem pozwala nam na oznaczenie pierwotnego ciśnienia złożowego na danem polu.

Dokładna znajomość ciśnień złożowych w eksploatowanych otworach na pewnem polu naftowem lub gazowem stanowi podstawę i jest niezbędną przy obliczaniu zasobów ropnych lub gazowych tego pola. Jest to bardzo ważne, zwłaszcza na obszarach gazowych, gdzie bez znajomości ciśnień złożowych w otworach obliczenie zasobów gazowych danego pola jest niemożliwe do przeprowadzenia. Z tych więc względów należy poświęcać wiele uwagi dokładnym pomiarom ciśnień głowicowych, względnie złożowych, w otworach gazowych w chwilach, kiedy one z różnych powodów muszą być zamknięte przez pewien okres czasu.

W otworach ropnych znajomość ciśnień wgłębnych ułatwia wielce wybór metody i sposobu eksploatacji ropy. Pozatem pomiary ciśnień wgłębnych umożliwiają kontrolę postępu wyczerpywania złoża i zawadniania go przez wodę okalającą. Dzięki temu istnieje możność przeprowadzenia planowej i prawidłowej rozbudowy i eksploatacji pola naftowego.

Pomiary ciśnień wgłębnych w otworach wiertniczych umożliwiają ponadto oznaczenie ważnej właściwości charakterystycznej warstw produktywnych, jaką jest ich przepuszczalność.

Wielkość ciśnienia, panującego w złożu ropnem, mierzy się wysokością słupa płynu (ropy) zawartego w otworze ponad jego dnem, względnie ponad stropem piaskowca produktywnego, o ile miąższość tego piaskowca jest dosyć znaczna. Bardzo często wskazane jest i korzystne zmierzenie również ciśnienia gazu na głowicy. Ciśnienie na dnie zamkniętego, suchego otworu gazowego, które odpowiada w stanie równowagi ciśnieniu panującemu w złożu, równa się ciśnieniu abs. mierzonemu na głowicy, powiększonemu o ciśnienie wywołane ciężarem słupa gazu, zawartego w rurach od głowicy do dna otworu. Aby uskutecznić pomiar ciśnienia złożowego w otworze ropnym należy go odłączyć od eksploatacji i zostawić w spoczynku przez tak długi okres czasu, aż się stwierdzi, że poziom płynu w otworze się ustalił i już się więcej nie podnosi. Wówczas ciśnienie hydrostatyczne słupa płynu w otworze znajduje się w stanie równowagi z ciśnieniem panującem w złożu ropnem. Pomierzona wysokość słupa płynu w otworze będzie do pewnego stopnia miarą wielkości ciśnienia złożowego.

Czas, potrzebny do ustalenia się stanu równowagi w otworze, waha się w dosyć szerokich granicach i zależy w głównej mierze od ilości płynu, jaka znajdowała się w otworze w chwili zaprzestania jego eksploatacji, wielkości ciśnienia panującego w złożu i wreszcie od fizycznych właściwości ropy i gazu oraz warstw roponośnych (przepuszczalność). Czas ten może wynosić od 24 do 48 godzin, a bardzo często znacznie więcej. Im otwór starszy, tem czas ten jest dłuższy.

Poziom płynu w otworze można oznaczać zapomocą łyżki, tłoka lub też zapomocą specjalnego wskaznika płynu.

Tuż po dowierceniu otworu ropnego, płyn w nim zawarty jest bardzo często silnie zgazowany, wobec czego ciężar właściwy takiej mieszaniny ropy i gazu jest znacznie mniejszy od ciężaru czystej odgazowanej ropy. Słup zgazo-

[1]) T. E. Swigart and C. R. Bopp, Experiments in the use of backpressure on oil wells, Bureau of Mines 1924.

[1]) Hawthorn D. G. Subsurface pressures in oil wells and their field of application. Trans A. I. M. E. Petroleum Development and Technology New. York. 1933.

wanej ropy będzie zatem znacznie wyższy od słupa czystej ropy w stanie równowagi statycznej z ciśnieniem złożowem. Nie znając przeciętnego ciężaru właściwego takiego zgazowanego płynu, trudno jest określić wielkość ciśnienia złożowego w danym otworze. Jedynie celowem w tych wypadkach jest zapuszczanie na dno otworu specjalnego przyrządu do pomiarów ciśnień wgłębnych.

W otworach ropnych o wysokiem ciśnieniu złożowem, produkujących jednocześnie większe ilości gazu, tak że produkcja jest samoczynna lub też od czasu do czasu następują sporadyczne wybuchy ropy, pomiar ciśnienia złożowego jest nieco utrudniony i w tych wpadkach najlepszym sposobem do przeprowadzenia pomiaru ciśnienia złożowego jest zamknięcie otworu na taki długi okres czasu, aż się stwierdzi, że ciśnienie gazu na głowicy ustaliło się, a następnie zapuszcza się do otworu aż do jego dna specjalny przyrząd do pomiarów ciśnień wgłębnych.

Celem dokonania pomiaru ciśnienia złożowego w suchym otworze gazowym, zamyka się tenże i odczytuje na głowicy ciśnienie, po jego ustaleniu się.

Ostatni poprawny odczyt ciśnienia wskazywanego przez manometr, umieszczony na głowicy, daje podstawę do obliczenia ciśnienia, panującego na dnie suchego otworu. Obliczone w ten sposób ciśnienie podaje wielkość ciśnienia złożowego, panującego w otoczeniu danego otworu.

Do obliczenia ciśnienia panującego na dnie zamkniętego, suchego otworu gazowego może służyć wzór podany przez J. Versluy'sa w postaci:

$$P_d = P_g \cdot e^{0.00012\, sH}$$

gdzie oznaczają:

P_d — ciśnienie na dnie otworu w ata;
P_g — ciśnienie na głowicy w ata;
H — głębokość otworu w m;
s — ciężar gazu względem powietrza (powietrze = 1)
e — zasada logarytmów naturalnych (e = 2.71828)

Znając wielkość ciśnienia złożowego (ewentualnie na głowicy) i ilość produkowanego przez otwór gazu, łatwo można osądzić, czy otwór będzie mógł samoczynnie produkować, n. p. przy użyciu rurek produkcyjnych o małej średnicy.

Do obliczenia najniższego ciśnienia na dnie otworu, potrzebnego do spowodowania samoczynnego wypływu ropy, przy użyciu rurek o małej średnicy, służyć może wzór doświadczalny, podany przez inżyniera amerykańskiego R. R. Hawkins'a w postaci:

$$p = \frac{1}{10} \; \frac{H \cdot \gamma}{8}$$

gdzie oznaczają:

p — ciśnienie na dnie otworu w atm;
H — głębokość otworu w m;
γ — ciężar właściwy ropy w kg/dcm³.

Przykład:

Głębokość otworu wynosi 1 000 m, ciężar właściwy ropy $\gamma = 0.850$, wówczas najniższe ciśnienie na dnie otworu:

$$p = \frac{1\,000 \,.\, 0.850}{10 \,.\, 8} = 10.6 \text{ atm.}$$

Znajomość ciśnienia złożowego, wyrażającego się wysokością słupa płynu (ropy) w otworze, oddaje również bardzo duże usługi przy eksploatacji ropy zapomocą pompowania, gdyż ułatwia zastosowanie odpowiedniego zanurzenia pompy, co jest bardzo ważnym czynnikiem w sprawnem jej działaniu. Wydajność pompy zależy zaś w dużym stopniu od jej zanurzenia, to jest głębokości, w jakiej umieszczony jest cylinder pompy poniżej stałego poziomu płynu, znajdującego się w otworze podczas jego eksploatacji. Mała sprawność wolumetryczna, a tem samem i mała wydajność wgłębnych pomp tłokowych, jest w większości wypadków wynikiem nie znajomości tego tak ważnego czynnika, jakim jest zanurzenie pompy. Najważniejszym zaś czynnikiem przy oznaczaniu najbardziej odpowiedniego zanurzenia pompy w płynie, znajdującym się w otworze, jest dokładna znajomość wysokości słupa tego płynu w czasie dłuższej przerwy w eksploatacji otworu i w czasie normalnej jego eksploatacji. Stąd też każdą dłuższą przerwę w eksploatacji poszczególnych otworów, jak np. przeciąganie pompy, podczyszczanie lub pogłębianie, powinno się bezwzględnie wykorzystać dla dokładnego ustalenia wysokość słupa płynu ropnego gromadzącego się w otworze.

Sprawę pomiarów ciśnień złożowych w otworach wiertniczych na kopalniach w zagłębiu zachodniem dotychczas zupełnie się nie zajmowano. Dlatego też nie posiadamy prawie zupełnie danych, odnoszących się do wysokości pierwotnego ciśnienia złożowego na tutejszych, obecnie eksploatowanych polach naftowych.

Od czasu do czasu spotyka się w metrykach otworów wiertniczych notatki, podające wysokość słupa płynu ropnego w otworze, najczęściej tuż po jego dowierceniu. Ponieważ jednak w początkach, tuż po dowierceniu otworu, płyn ropny jest zazwyczaj silnie zgazowany, a więc nie wiadomo jaki jest jego średni ciężar właściwy, przeto taka notatka, jakkolwiek posiada pewną wartość orjentacyjną, nie daje jednak podstawy do oznaczenia wielkości ciśnienia złożowego.

W ostatnich czasach zaszła w tym kierunku duża zmiana ku lepszemu, gdyż Władze górnicze nakazały w swych rozporządzeniach przeprowadzanie pomiarów ciśnień złożowych w nowodowierconych otworach. W otworach ropnych ma się pomierzyć wysokość słupa płynu ropnego, a często także ciśnienie gazu na głowicy, natomiast w otworach gazowych ma się zmierzyć ciśnienie gazu na głowicy zamkniętego otworu. Te rozporządzenia stanowią duży krok naprzód w dziedzinie racjonalnej gospodarki naszemi złożami ropnemi i gazowemi. Daty, otrzymywane z pomiarów ciśnień złożowych, posiadać będą duże znaczenie, zarówno z punktu widzenia teoretycznego, jak i praktycznego.

C. d. n.

Dr. Inż. Józef WINKLER
Tow. Naft. „Galicja" S. A. w Drohobyczu

Aktualne linje rozwoju nauki i techniki rafineryjnej w Stanach Zjedn. A. Płn.

(Wrażenia z podróży naukowej).

W skrócie wygłoszono jako referat na VII Zjeździe Naft. w Borysławiu w grudniu 1933 r.

Ciąg dalszy.

V. Urządzenia i technika rafinacyjna.

Już z góry należy zaznaczyć, że tak sposoby rafinacyjne, jak i służące do tego celu urządzenia, są przeważnie odmienne od spotykanych u nas. Dla przejrzystości przejdę po kolei poszczególne grupy węglowodorów poddanych rafinacji.

A) Rafinacja benzyny.

Benzyny straight run nie rafinuje się z reguły nigdzie kwasem siarkowym. W wypadku przeróbki ropy praktycznie bezsiarkowej (Pensylwańskiej, Oklahoma) benzynę ewentualnie myje się jeszcze w ciągłej aparaturze sodą kaustyczną i na tem koniec. Benzyny z rop siarkowych też się nie kwasi, tylko myje się najpierw sodą kaustyczną, plumbituje lub myje podchlorynem sodowym, a wreszcie wodą.

Benzynę krakową rafinuje się już naogół kwasem siarkowym zazwyczaj słabym, o stężeniu około 60° Bé, pochodzącym z regeneracji. Tak rafinowaną benzynę redystyluje się przeważnie w ciągłej aparaturze, często pod słabem vacuum. Redystylat słodzi się jeszcze naogół plumbitem.

W żadnej ze zwiedzonych rafineryj nie spotkałem urządzenia do rafinacji w fazie parowej wg. Gray'a.

Odnośnie do urządzeń do rafinacji benzyny należy jeszcze zauważyć, że służą do tego celu z reguły aparatury ciągłe i, co należy podkreślić, prawie w każdej rafinerji o naogół odmiennej konstrukcji. Z braku miejsca, ciekawych tych urządzeń nie podaję. Można je zresztą przeważnie znaleźć szczegółowo opisane w technicznej literaturze amerykańskiej.

B) Rafinacja nafty.

Naftę świetlną rafinuje się w sposób podobny jak u nas, t. j. stężonym kwasem siarkowym i ługiem sodowym. Bardzo często dystylat naftowy przedługowuje się. Urządzenia rafinacyjne spotyka się perjodyczne i ciągłe.

C) Rafinacja olejów.

Dział ten jest przeważnie kluczowy w każdej rafinerji i zasługuje na obszerne omówienie.

Przedewszystkiem należy tutaj rozróżnić dwa zasadnicze sposoby rafinacji: 1. na drodze chemicznej i 2. sposobem fizykalnym.

1. Chemiczne sposoby rafinacji.

W Ameryce jest kwas siarkowy jeszcze obecnie podstawowym środkiem rafinacyjnym i byłoby krótkowzrocznością spodziewać się, że tak szybko ustąpi miejsca bardziej modnym sposobom fizykalnym. Najwięcej kwasu siarkowego używa się, co jest zupełnie zrozumiałe, do rafinacji na olej biały. Jest to specjalność firmy Standard Oil, której oddział w Indiana wyprodukował w rafinerji w Whiting pierwszy raz w r. 1914 biały olej z dystylatu ropy amerykańskiej. Jest jednak rzeczą ciekawą, że fabryka pionierska (rafinerja we Whiting) pracuje obecnie o wiele prymitywniej niż n. p. rafinerje firmy Standard Oil of N. Y. w Bayway. Podczas bowiem, gdy w pierwszej sposób i urządzenie do rafinacji na olej biały nie wiele odbiega od stosowanych u nas (sposób perjodyczny w agitatorach, — dużo dymnego kwasu siarkowego), to drugi koncern w rafinerji w Bayway posiada urządzenie ciągłe, pracujące bardzo sprawnie, o zupełnie odmiennym sposobie pracy, mojem zdaniem, znacznie racjonalniejszym, tak ze względu na wydatek gotowego oleju białego (słynny amerykański Nujol) jak i odnośnie do zużycia środka rafinacyjnego.

Oleje maszynowe do około 6° E/50° rafinuje się, podobnie jak u nas w Polsce, w stanie nierozcieńczonym. W wypadku przeróbki szlachetnych rop bezsiarkowych (pensylwańska) nie rafinuje się zupełnie odnośnych dystylatów pipestillowych.

Oleje o wyższej wiskozie, względnie pozostałości, rafinuje się w sposób ciągły kwasem siarkowym w rozcieńczeniu 1 do 3 benzyną frakcjonowaną (granica wrzenia ok. 90°—160° C), poczem, po skrupulatnem oddzieleniu kwasu odpadkowego, filtruje się przez wieże wypełnione ziarnistą naturalną ziemią odbarwiającą. Tę ostatnią regeneruje się w samej rafinerji w piecach ciągłych systemu Herreshoffa w strumieniu powietrza i oczywiście w odpowiedniej temperaturze (około 1 200° F). Zużyty proszek daje się często regenerować do 60 razy bez poważnej straty aktywności, co jest ekonomiczną przyczyną powszechnego stosowania tego sposobu odbarwiania olejów w odróżnieniu od praktykowanego u nas perjodycznego sposobu rafinacji proszkiem sztucznie aktywowanym, niedającym się więcej ze skutkiem zregenerować.

Jedynie w rafinerji Standard Oil of Indiana we Whiting przy fabrykacji bright - stocku spot-

kałem sposób rafinacji sztucznie aktywowanym proszkiem przy wysokiej temperaturze w urządzeniu i metodą firmy Max Millera Co. Ze względu na to, że sposób ten, jak się zdaje, jest mało znany w naszych sferach fachowych, opiszę pobieżnie sposób otrzymywania brightstocku, podany mi przez kierownictwo rafinerji firmy Standard Oil Co. we Whiting.

Pipestillową 40%-ową pozostałość ropy Midkontinent rafinuje się 12%-ami stężonego kwasu siarkowego, a następnie neutralizuje się i koncentruje na perjodycznych kotłach do połowy pierwotnej pojemności na wiskozę około 160° Sayb./210° F. Rafinat ten rozcieńcza się benzyną o gran. wrz. 90 — 160° C w stosunku 30% pozostałości i 70% benzyny i przez osadzenie (settling) w niskich temperaturach (chłodzi się płynnym amonjakiem na — 30° F) w znany sposób uwalnia się od petrolatum. Godnym uwagi jest dodatek przy osadzaniu małych ilości paraflow, przyspieszających podobno osadzanie się petrolatum. Roztwór oleju, uwolniony od petrolatum, koncentruje się do dawnego stężenia i odbarwia w wyższej temperaturze.

Do odbarwienia używa się naturalnej ziemi odbarwiającej, którą bezpośrednio przed użyciem aktywuje się w następujący sposób: Po zmieleniu na delikatny proszek zadaje się ziemię w otwartych agitatorach 20%-owym kwasem siarkowym w stosunku 2.5—4 kg rozcieńczonego kwasu na 1 kg ziemi i gotuje otwartą parą w temperaturze około 210° F przez 20 godzin. Kwaśny proszek należy jeszcze bardzo skrupulatnie wymyć od kwasu aż do reakcji neutralnej. Tak aktywowany proszek w stanie wilgotnym, zawierający jeszcze ok. 25% wody, miesza się z olejem, idącym do odbarwienia, w ilości 0.65 funta na 1 gallon oleju. Mieszankę pompuje się w sposób ciągły do ewaporatora, w którym panuje temperatura około 530° F. Tutaj uchodzi cała woda, zaś suchą już mieszankę oleju z proszkiem bierze pompa i tłoczy przez układ rurowy, umieszczony w piecu, w którym zagrzewa się do 650° F, i gdzie następuje właściwe odbarwienie oleju. Część oleju wraz z proszkiem odbiera się ustawicznie z cyklu, reszta zaś wraca do wspomnianego poprzednio ewaporatora, łączy się ze świeżą mieszanką i wraca z powrotem do cyklu. Odebrany olej odbarwiony oddziela się na prasach od zużytego proszku. Chcąc uzyskać zupełnie jasny bright-stock, rozcieńcza się odbarwiony w powyższy sposób olej ponownie benzyną, perkoluje się przez świeży ziarnisty proszek odbarwiający, poczem oddystylowuje się benzynę.

Rafinację surowej parafiny przeprowadza się w sposób perjodyczny, analogicznie jak u nas.

Do sposobów chemicznej rafinacji zaliczyć należy też hydrogenizację olejów. Urządzenie służące do tego celu miałem sposobność obejrzeć dokładnie w rafinerji Tow. Standard Oil of N. J. w Bayway. Aparatury tej nie opisuję, gdyż jest ona dostatecznie znana z literatury. Zauważę tylko, że oleje otrzymane w ten sposób z małowartościowych pozostałości ropnych, nie wymagają zupełnie dalszej rafinacji, są jasno-żółte i odpowiadają pod każdym względem olejom pensylwańskim. Jedyną wadą tych olejów jest ich stosunkowo wysoki punkt stygności (przy hydrowaniu tworzą się też stałe parafiny) i konieczność, a zarazem trudność ich odparafinowania. Jak dotychczas próbuje się to uskutecznić na Sharples'ach, wzgl. metodą De Laval trichloretylenem.

Odparafinowanie normalnych pozostałości na Sharples'ach przy fabrykacji bright-stocków widziałem w rafinerji Atlantic Ref. Co. w Philadelfji. Pracują one bardzo pięknie i czysto, aczkolwiek są małej pojemności i odparafinowane na nich oleje nie mają szczególnie niskich punktów stygności.

2. *Fizykalne metody rafinacji.*

Fizykalne metody rafinacji, t. j. polegające na ekstrakcyjnem rozdziale pożądanych węglowodorów od niepożądanych, zajmują coraz więcej miejsca w programie prac naftologicznych amerykańskich rafineryj i instytutów badawczych. Mogłem to zauważyć wielokrotnie podczas mojej podróży. Ponieważ w niniejszym reportażu niema miejsca na obszerne traktowanie tego ciekawego tematu, ograniczę się niestety tylko do krótkiej wzmianki o rzeczywiście widzianych urządzeniach, służących do selektywnej rafinacji węglowodorów i odsyłam więcej zainteresowanych do bardzo bogatej literatury amerykańskiej, opublikowanej już przeważnie po moim powrocie z Ameryki.

a) Metoda Edeleanu.

W rafinerji Tide Water Oil w Bayonne miałem sposobność oglądnąć wielkie techniczne urządzenie, służące do rafinacji olejów (przeważnie transformatorowych i turbinowych) przy pomocy płynnego SO_2. Urządzenie to pracuje tam od szeregu lat z pomyślnym skutkiem. W ostatnim roku próbuje się na tej samej aparaturze rafinować też i cięższe oleje smarowe, stosując SO_2 w mieszaninie z benzolem. Wyniki mają być podobno zadowalniające.

b) Metoda nitrobenzolowa.

Pionierem tej metody jest Towarzystwo Naftowe Atlantic Ref. Co. w Philadelfji, gdzie widziałem półtechniczną aparaturę w ruchu próbnym. Wynalazcy wyrażali się z wielkim optymizmem o dobroci tej metody, czego zresztą dowodem ma być postanowiona budowa wielkiego urządzenia o pojemności około 7 cyst./24^h. Sądząc po udzielonych mi próbkach olejów rafinowanych tą metodą, otrzymane oleje są jasne i posiadają własności bardzo zbliżone do olejów pensylwańskich. Również zauważyłem, że i Towarzystwo Sinclair Oil Co. w rafinerji w East Chicago prowadzi na technologicznej aparaturze próby rafinacyjne mieszaniną nitrobenzolu i kwasu siarkowego.

c) Metoda chlorexowa.

Inny selektywny rozpuszczalnik, służący do rafinacji olejów, zastosowało już w praktyce rafineryjnej Towarzystwo Standard Oil of Indiana. Urządzeń technicznych, zainstalowanych w ich rafinerjach w Caspar i Wood River, o przeróbce po 4—5 cyst./24^h, nie widziałem. Tylko w ich macierzystej rafinerji we Whiting miałem sposobność zapoznać się na półtechnicznej aparaturze z jej konstrukcją i wynikami tej metody rafinacyjnej. Wynalazcy chwalą przy tej metodzie szybkość rozdziału płynów ze względu na wysoki ciężar gatunkowy chlorexu (β-β-dichloroeter) i jego wielką selektywną rozpuszczalność tylko dla węglowodorów aromatyczno-naftenowych. Otrzymane tą metodą oleje, będące zresztą od przeszło roku w handlu amerykańskim, są, sądząc po użyczonych mi wzorkach, rzeczywiście pierwszorzędne.

d) Metoda strącania lekkiemi węglowodorami.

Przeciwnie jak przy metodach poprzednich, przy których selektywny rozpuszczalnik służył do wyekstrahowania (rozpuszczenia w sobie) węglowodorów niepożądanych, można teoretycznie ten sam efekt uzyskać przez dodanie rozpuszczalnika, rozpuszczającego w sobie tylko węglowodory alifatyczne, a wytrącającego niepożądane asfalty, żywice oraz węglowodory aromatyczne i naftenowe. W stadjum prób zauważyłem urządzenie, oparte na tej zasadzie w rafinerji Tow. Standard Oil w rafinerji we Whiting. Według podanych mi informacyj (tym razem bardzo skąpych, ze względu, jak mi oświadczono, na pierwsze stadjum prób) stosują do tego celu węglowodory o cząstczce węgla poniżej 4 (propan, propylen etc.), które wytrącają przedewszystkiem asfalt i żywice z pozostałości, rafinując je tem samem. O ile mogłem jeszcze zauważyć, czynią to pod dość znacznem ciśnieniem (manometry na aparaturze miały skalę do 200 atm.), co wskazywałoby na stosowanie prawdopodobnie też i niższych homologów propanu. Okazany mi w ten sposób zrafinowany brightstock był rzeczywiście dosyć jasny i miał niski ciężar gatunkowy.

e) Inne metody.

Kombinowaną metodę ekstrakcyjno-wytrącającą jest, znana mi wówczas tylko ze słyszenia, metoda Maksa Millera, t. zw. „duo-sol", stosująca podobno do selektywnej rafinacji mieszaninę propanu i krezolu. Również poinformowano mnie, że inne towarzystwa, których nie odwiedziałem, opracowują metody selektywnej rafinacji innemi środkami ekstrakcyjnemi. I tak n. p. Tow. Texas Oil Co. stosuje furfurol. W Kanadzie pracuje rafinerja w Toronto już w technicznym ruchu fenolem i t. d. O ich praktycznych wynikach nie mogę jednak powiedzieć nic konkretnego.

Reasumując kwestję rafinacji selektywnej, mogę powiedzieć, że odniosłem wrażenie, iż w najbliższych latach metody te nabiorą dosyć wielkiego znaczenia, aczkolwiek nie w takim stopniu, aby dotychczasowy weteran — kwas siarkowy — miał tak szybko zniknąć z widowni. Mimo niezaprzeczone zalety metod fizykalnej rafinacji, tak co do wydatku i braku strat, jak i dobroci olejów, wymagają one wysokich nakładów na skomplikowaną aparaturę i drogi rozpuszczalnik, którego nieuniknione straty ruchowe są, jak dotychczas, poważnem obciążeniem procesu.

Nie mniej jednak tam, gdzie w żaden inny sposób nie można wytworzyć olejów, odpowiadających bez zastrzeżeń wymogom delikatnych motorów (przedewszystkiem lotniczych), znajdą metody ekstrakcyjne z biegiem czasu z pewnością szersze zastosowanie.

VI. Fabrykacja parafiny.

Podczas gdy dążeniem rafineryj polskich jest wydobyć możliwie dużo parafiny z naszych rop parafinowych, przerabiają rafinerje amerykańskie jedynie ułamek swego oleju parafinowego na parafinę handlową. Przyczyną tego zjawiska jest wysoka produkcja rop parafinowych (East-Texas, Oklahoma) i ograniczona pojemność rynku amerykańskiego dla parafiny.

Z tego powodu przerabiają rafinerje amerykańskie tylko najlepszą (wąską) frakcję oleju parafinowego na parafinę, inne zaś, t. j. zbyt lekkie lub bardzo ciężkie oleje parafinowe krakują bezpośrednio na benzynę. Rzecz oczywista, że przeróbka takiej „sercowej" frakcji oleju parafinowego nie przedstawia trudności.

Metody fabrykacji parafiny i odnośne urządzenia są naogół odmienne od naszych. Zobaczmy to na przykładzie schematu przeróbki, n. p., typowej pod tym względem, rafinerji Standard Oil of Indiana we Whiting.

Olej parafinowy chłodzi się w przeciwprądzie w rurowych krystalizatorach z mieszadełkami zimną solanką ($Ca\,Cl_2$), a zimną breję filtruje się na prasach okrągłych pod ciśnieniem około 30 atmosfer. Grubość otrzymanego placka gaczowego wynosi pół cala. Prasy stoją każda w osobnej salce. Na jedną prasę przypada około 100 płyt. Na tych prasach usuwa się z oleju około 60% parafiny, przyczem filtrat ma punkt stygności około —7° C. Filtrat ten idzie w tym stanie do krakowania. Chcąc ten filtrat przerobić na oleje smarowe, należy go drugi raz odparafinować. Czyni się to przeważnie w zimie, schładza olej w specjalnych amoniakalnych krystalizatorach do —25° C i odfiltrowuje miękką parafinę (II-gi zimny gacz), która idzie do krakowania. Zimny drugi filtrat o punkcie stygnięcia około —18° C idzie już do frakcjonowania na oleje smarowe.

Jedynym surowcem do wyrobu parafiny handlowej jest I-szy gacz, zawierający tylko około 1/4 całej parafiny, zawartej w ropie.

Gacz ten, zależnie od rafinerji, przerabia się rozmaicie. I tak w rzeczonej rafinerji nie wybija się go z pras, tylko wytapia się gorącą wodą w sposób ciągły w samych prasach; wilgoć z pras usuwa się pompując do nich gorący olej gazowy, schładza zimnym olejem gazowym i od

początku tłoczy się świeży zimny olej parafinowy.

Wytopiony gacz pompuje się do stojących cylindrycznych zbiorników, przez które przechodzi wzdłuż wiązka rur na zimną względnie ciepłą wodę. Po zastygnięciu poddaje się produkt w znany sposób poceniu.

Pierwsza wypocona frakcja wraca do oleju parafinowego, dalsze frakcje, zawierające około 85% parafiny, rafinuje kwasem siarkowym i ługiem i poci ponownie w ten sam sposób. Czystą prakcję parafiny odbarwia się jeszcze — sącząc na gorąco przez ziarnisty naturalny proszek odbarwiający — i pełni między chłodzone płyty niklowane. Tak otrzymane płyty parafinowe są bardzo regularne i przy tym sposobie pracy unika się strat, jakie mają miejsce u nas przy rozlewaniu na tace.

W innych rafinerjach pierwszy zimny gacz odoleja się tak jak u nas na ciepłych krystalizatorach i ciepłych prasach. Gdzieindziej znowu (Rafinerja Sinclair Oil Co. w East Chicago) dystyluje się ten gacz celem odolejenia (sic!) z parą wodną i odpędza około 20% oleju i miękkich parafin i dopiero pozostałość poddaje się poceniu.

Naogół parafina amerykańska jest z powodów podanych na początku wąsko frakcjonowana, lecz co do koloru nie jest tak biała jak nasza i czasami jest „mleczna“ (nieprzeźroczysta). Przyczyna gorszego koloru leży w słabej stosunkowo sile odbarwiającej stosowanej ziemi, wymieniony zaś wygląd wskazuje nato, że n. p. dystylacyjny sposób odolejenia jest, co było do przewidzenia, niezupełny.

Z innych sposobów odparafinowania pozostałości redystylacyjnej oleju niebieskiego z I-szych zimnych pras należy jeszcze wymienić sposób Weir‘a zainstalowany przez Tow. Oliver United American Filter Co N. Y. u Tide Water Oil Co. w Bayonne.

Jest to urządzenie ciągłe o rotujących filtrach próżniowych, w którem stosuje się „filter-aid“ w postaci oczyszczonej ziemi okrzemkowej (hyflo-cel) i pracuje się w rozcieńczeniu benzynowem. Stosowana ziemia okrzemkowa wraca z powrotem do procesu, zaś odparafinowany filtrat benzynowy po odbarwieniu przez perkolację uwalnia się od benzyny, która służy ponownie do rozcieńczenia świeżego oleju parafinowego. Straty benzyny są praktycznie niskie. Tak odparafinowany przy niskich temeperaturach (ok. —25° C) lekki olej ma punkt stygności około —18° C i służy do dowolnego rozcieńczania ciężkiego bright-stocku na handlowe oleje automobilowe (jest to t. zw. blending stock).

Dok. nast.

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY

Carleton Ellis. The Chemistry of Petroleum derivatives. The Chemical Catalog Co, New York 1934, 1285 stron.

Dotychczasowa przeróbka rop naftowych, oparta niemal wyłącznie na zastosowaniu fizykalnych metod rozdziału zawartych w ropie grup węglowodorów, n. p. na dystylacji, wymrażaniu i t. p., uwzględniała w znikomym tylko stopniu ściśle chemiczną stronę zagadnienia.

W ostatnich jednak latach zarysowuje się zwrot ku chemicznemu ujęciu problemów naftowych, widoczny w praktyce rafineryjnej amerykańskiej n. p. w tendencjach rozdziału olejów smarowych zapomocą selektywnych rozpuszczalników, a więc według znamion chemicznych. Ta zmiana kierunku, spowodowana głównie rozwojem motorów spalinowych, pozostaje również niewątpliwie w związku z koniecznością stworzenia nowych rynków zbytu przez wprowadzenie do handlu coraz to nowszych produktów. Znajduje to potwierdzenie w zdaniu jednego z czołowych nafciarzy amerykańskich, że w obecnym czasie handlowe powodzenie rafinerji zależeć będzie od fabrykacji produktów, jakich ropa wprawdzie nie zawiera, lecz które mogą być wytworzone przez chemiczne przemiany jej składników. Jeśli jednakowoż ocena tych chemicznych możliwości ma być realna, opierać się ona musi na znajomości dotychczasowego dorobku naukowego w tym dziale i tu nowa książka C. Ellisa „Chemia produktów naftowych“ odda każdemu technikowi nieocenione usługi.

Autor, jeden z najwybitniejszych technologów amerykańskich, któremu Standard Oil Co. zawdzięcza między innemi praktyczne rozwiązanie problemu gazów krakowych, przedstawia w 50 rozdziałach całokształt naszych wiadomości chemicznych z zakresu ropy i jej pochodnych. Niema aktualnego zagadnienia, któreby nie było w wyczerpujący i krytyczny sposób omówione, przyczem literatura podana jest do ostatnich miesięcy, tak, że n. p. prace z kwietnia b. r. są już uwzględnione.

Dla polskiego czytelnika będą bezwątpienia najbardziej interesujące te rozdziały, które dotyczą produktów, jakieby u nas mogły być fabrykowane. Tu należą, między innemi, zrealizowane przez Ellisa, Standard Oil Co, Carbon and Carbide Co. i Sharpless Solvent Corp. przejścia od węglowodorów do alkoholi i glikoli, które jak wiadomo znalazły liczne i szerokie zastosowania przemysłowe, w szczególności jako rozpuszczalniki lakierów nitrocelulozowych. Z temi problemami rozpuszczalnikowemi łączy się poniekąd sprawa diolefinów i ich polimeryzacji na kauczuk, a dalej kwestje chlorowania i fluorowania metanu, między innemi na dwuchloro-

dwufluorometan, który znalazł dzięki swym termicznym własnościom zastosowanie jako środek oziębiający dla maszyn chłodniczych.

Niezmiernie ciekawy jest ustęp dotyczący utleniania węglowodorów naftowych, a w związku z tem, omówienie ich zdolności detonacyjnych, działania antidetonatorów i t. d.

Zagadnieniu sulfonowania węglowodorów i zastosowania sulfopochodnych poświęcony jest obszerny rozdział, podobnie też wyczerpująco traktowana jest przy współudziale Prof. J. Brauna, kwestja kwasów naftenowych.

Jak z powyższego krótkiego przedstawienia wynika, mamy w książce Ellisa dzieło pierwszorzędnej wartości, z którego lektury każdy technik naftowy odniesie niewątpliwie wielką korzyść i zachętę do pracy.

Strona wydawnicza książki jest bez zarzutu.

Chemisch-technische Entwicklung auf dem Gebiete der Kohlenwasserstofföle. 1928—1932. Herausgegeben von Dr. Maximilian Pflücke, bearbeitet von Dipl.-Ing. C. Walther. Verlag Chemie. Berlin. 1934. 695 stron.

Zasadniczo różny typ książki przedstawia równocześnie wydany II. tom dzieła „Chemisch-technische Entwicklung auf dem Gebiete der Kohlenwasserstofföle", który ukazał się w opracowaniu redaktora Chemisches Zentralblatt Dr. M. Pflückego i Inż. C. Walthera i obejmuje lata 1928 do 1932. Znajdujemy tu zestawioną literaturę naukową, techniczną i patentową w tym kompletnym zakresie, w jakim jest referowana w Chem. Zentralblatt. Każdy ważniejszy rozdział jest ponadto poprzedzony krótkim wstępem, ujmującym w treściwy sposób całość danego zagadnienia. W ten sposób może czytelnik, nawet powierzchownie tylko z tematem obznajomiony, wyrobić sobie pewne zdanie o znaczeniu referowanych badań czy patentów.

Wielka wartość tej książki polega na tem, że jest ona niezmiernem ułatwieniem w poszukiwaniach za literaturą, bez znajomości której niepodobna sobie dziś wyobrazić ani prac naukowych ani też technicznych. Strona wydawnicza i typograficzna jest na wysokości treści książki.

P.

DZIAŁ GOSPODARCZY

Obecna sytuacja rynkowa

(Według sprawozdania Związku Polskich Producentów i Rafinerów Olej. Miner.)

a) Rynek krajowy.

Sytuację rynku krajowego w dziedzinie zapotrzebowania wzgl. konsumcji produktów naftowych ilustrują następujące cyfry ekspedycyjne, zestawione na podstawie danych Ministerstwa Przemysłu i Handlu za I-sze półrocze br., oraz za takiż czasokres lat ubiegłych:

Produkt	od 1/I—30/VI 1934	od 1/I—30/VI 1933	od 1/I—30/VI 1932	od 1/I—30/VI 1931
	w t o n n a c h			
Benzyna	31 540	31 118	32 678	38 665
Nafta	47 970	49 005	51 501	56 609
Olej gazowy	25 476	24 753	24 331	27 923
Oleje smarowe	17 777	15 842	13 695	17 475
Parafina	2 971	3 345	3 305	3 678
Inne produkty	9 637	10 667	8 006	8 221
Razem	135 371	134 730	133 516	152 571

Dane powyższe wykazują przedewszystkiem umniejszającą się systematycznie z roku na rok konsumcję nafty i parafiny, korzystny natomiast rozwój konsumcji olejów smarowych. Ekspedycje benzyny przewyższały wprawdzie w półroczu bieżącem poziom zeszłoroczny wskutek specjalnej sytuacji, jakiej zbyt benzyny ulegał w tym samym czasokresie roku ub., istotnie jednak przedstawia się rozwój konsumcji tego produktu w stosunku do lat poprzednich, a zwłaszcza w stosunku do wysokości konsumcji benzyny w innych krajach, niepomyślnie. Zbyt oleju gazowego, używanego dzięki niskim cenom a wysokiej wartości kalorycznej przez zakłady przemysłowe, wykazuje wzrost w stosunku do dwu lat poprzednich, spadek jednak o 9% w stosunku do pierwszego półrocza roku 1931. W rozwoju konsumcji asfaltów dają się zauważyć wahania, zależne już to od warunków atmosferycznych, już to od programu i rozmiarów podejmowanych w danym czasie robót drogowych.

Sytuacja w poszczególnych produktach przedstawia się w pierwszem półroczu r. b. w szczególności jak następuje:

Benzyna.

Obok czynników nieraz na tem miejscu już omawianych, t.j. fatalnego stanu naszych dróg kołowych, niskiego i w żadnym prawie stosunku do krajów sąsiednich nie pozostającego stanu automobilizmu, i to tak pod względem ilości, jak i jakości taboru samochodowego, wysokich i nadmiernie cenę towaru obciążających podatków, a wreszcie wprawdzie nie ustawowego, lecz faktycznego przymusu używania spirytusu do mieszania z benzyną, które to czynniki poniekąd już chronicznie utrudniają i hamują rozwój konsumcji benzyny na rynku wewnętrznym, nie mniej ujemnie w okresie sprawozdawczym przyczyniły się do tego: przejęcie

komunikacji autobusowej i uruchomienie jej na kilku najważniejszych linjach przez Ministerstwo Komunikacji, nieustannie prawie zła pogoda, a wreszcie powódź. Tylko dzięki temu, że rafinerje jakby w przeczuciu tego, co nastąpi, wysłały w maju i czerwcu b. r. większe ilości benzyny na liczne swoje składy w kraju, mogło zaopatrzenie wielu miejscowości mimo powodzi nie doznać przerwy. Większe też stosunkowo ekspedycje benzyny w maju i czerwcu b. r. wpłynęły na to, że suma ekspedycji tego produktu za I-sze półrocze b. r. przewyższała poziom tego samego czasokresu zeszłorocznego.

Nafta.

Rozwój konsumcji nafty charakteryzują dobitnie przytoczone wyżej cyfry. Na wykazany wyżej systematyczny spadek konsumcji tego produktu wpływają ciężkie ogólne warunki ekonomiczne, a zwłaszcza zubożenie ludności rolniczej.

Olej gazowy.

Na wzrost zbytu oleju gazowego wpłynęły większe stosunkowo dostawy kolejowe, pozostające w dużej mierze w związku z otwarciem i obsługą nowych linij autobusowych. Zła pogoda spowodowała, że i elektrownie, pracując dłużej, zużywały więcej oleju gazowego, aniżeli normalnie w tym czasie.

Oleje smarowe.

Sytuacja w produkcie tym, tak pod względem cennikowym, jak i kontyngentowym, nie uległa zmianie. Jak wskazują przytoczone cyfry, uważać należy zbyt olejów smarowych w stosunku do lat poprzednich za korzystny.

Parafina.

Podobnie jak w nafcie daje się zauważyć i w parafinie systematyczny spadek konsumcji. Przyczyna spadku tego leży głównie w tem, że zamiast parafiny używa się do wyrobu świec różnych t. zw. tłuszczów utwardzonych (hydrolitu), sprowadzanych z zagranicy oraz innych podobnych małowartościowych surogatów. Ponieważ praktyka wykazała, że tylko zorganizowana sprzedaż parafiny w kraju zdoła najskuteczniej przeciwdziałać temu, zarówno ze stanowiska interesów przemysłu naftowego, jak i bilansu handlowego Państwa, szkodliwemu importowi, postanowiły rafinerje producenckie powrócić w dziale parafiny do takiej formy konsolidacji, której zadaniem będzie również odpowiednie wzmożenie konsumcji parafiny.

Asfalt.

Konsumcja asfaltu zmalała w stosunku do r. ub. Wpłynęły na to niepomyślne w tym roku warunki atmosferyczne (deszcze w czerwcu i powódź w lipcu), które bądź wstrzymały roboty drogowe, bądź też — niszcząc podłoża — opóźniły znacznie te prace, a temsamem także wysyłki asfaltu, potrzebnego do budowy nawierzchni.

Sytuacja cennikowa.

Ceny rynkowe nie uległy zmianie, a niski ich poziom eliminował większe wahania. Trudno jednak stwierdzić, że ceny wytyczne były wszędzie ściśle dotrzymywane, zwłaszcza o ile chodzi o sprzedaże detaliczne. Polityka sprzedy poszczególnych przedsiębiorstw nie była w tym kierunku jednolita. Obroty handlowe odbywały się mimo to naogół spokojnie, przy wzmocnionej nieco tendencji dla nafty i oleju gazowego, słabszej dla benzyny, a zupełnie ospałej w odniesieniu do parafiny.

b) Rynki eksportowe.

Przesilenie, cechujące sytuację na światowych rynkach naftowych, doznało w okresie sprawozdawczym pogłębienia. Upadła bowiem i ta słaba nadzieja, że osiągnięte zostanie porozumienie w sprawie ropy z Iraku, kwestji ogromnie doniosłego znaczenia i dotykającej szczególnie naftowy przemysł rumuński, ze względu na grożące temuż przemysłowi możliwości konkurencji ropy z Iraku w krajach, stanowiących właśnie główną domenę przemysłu rumuńskiego. Ucichły również wszelkie, doniedawna jeszcze głośne, zapowiedzi już to ze strony wielkich światowych koncernów amerykańskich, już to oficjalne kroki Rządu Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej, mające w drodze specjalnych ustaw uregulować nadprodukcję i stworzyć podstawy ustabilizowania sprzedaży na rynkach amerykańskich, a pośrednio również na innych rynkach światowych. Zupełna bezowocność wszelkich ku temu zmierzających usiłowań wywołała na rynkach tych tem większą derutę, która też nie mogła pozostać bez wpływu na eksport naftowy polski. Niskie notowania cen rumuńskich dawały się eksportowi temu szczególnie we znaki. Oficjalne notowania światowe nie uległy wprawdzie w okresie sprawozdawczym zmianie, faktycznie jednak panowała dowolność cen, zależna od warunków, wśród których dane transakcje dochodziły do skutku.

Notowania cen eksportowych polskich z końcem lipca 1934 r.

Ceny orjentacyjne loco granica za 100 kg w dolarach złotych (z wyjątkiem parafiny kalkulowanej w dolarach papierowych).

Benzyna 720/30 rektyf.	$ 1.30
Benzyna 720/30 surowa	„ 1.20
Benzyna 750/60 surowa	„ 1.10
Benzyna lakowa	„ 1.35
Nafta rafinowana	„ 0.90
Nafta dystylowana	„ 0.90
Olej gazowy	„ 0.60—0.80
Olej wrzecion. rafin.	„ 1.—
Olej maszyn. rafin. 3—4/50	„ 1.10
Olej maszyn. rafin. 4—5/50	„ 1.30
Olej maszyn. rafin. 6—7/50	„ 1.55
Parafina taflowa rafin. 50/52 cif.	„ 11.30 *)
Asfalt borysławski luzem 60/120	„ 0.80
Asfalt borysławski w bębnach 60/120	„ 1.05
Asfalt bezparaf. luzem	„ 1.50
Koks z 1—2% zawart. popiołu	„ 1.20
Koks z 2—6% zawart. popiołu	„ 0.70

DZIAŁ PRAWNY

USTAWY I ROZPORZĄDZENIA

Przepisy o finansach komunalnych zmienione zostały częściowo Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych Dz. U. Nr. 46, poz. 400.

Kodeks handlowy ogłoszony został jako rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 27 czerwca 1934 r. Dz. U. Nr. 57, poz. 502.

Kodeks dzieli się na dwie księgi, z których pierwsza traktuje o kupcu, druga zaś o czynnościach handlowych.

W księdze pierwszej umieszczone zostały następujące działy: kupiec, rejestr handlowy, firmy, zbyt przedsiębiorstwa, rachunkowość kupiecka, pełnomocnicy handlowi, kupiec jednoosobowy, osoba prawna, spółka jawna, spółka komandytowa, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z szeregiem rozdziałów, spółka akcyjna z szeregiem rozdziałów, przekształcenie spółki akcyjnej i spółki z o. o.

Księga druga obejmuje następujące działy: przepisy ogólne, prawo rzeczowe z rozdziałami o prawie własności, prawie zastawu i prawie zatrzymania, zobowiązania z rozdziałami o rachunku bieżącym, o sprzedaży handlowej, o umowie ajencyjnej, o komisie, o ekspedycji, o przewozie, o umowie składu, o spółce cichej.

Kodeks handlowy wchodzi w życie na całym obszarze Państwa z dniem 1 lipca 1934 r., z wyjątkiem artykułu 376, określającego obowiązek poddania bilansów społek akcyjnych badaniu przez biegłych rewidentów.

Przepisy wprowadzające Kodeks handlowy ogłoszone zostały jako rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 27 czerwca 1934 Dz. U. Nr. 57, poz. 503.

Rozporządzenie wprowadzające Kodeks handlowy uchyla na obszarze b. zaboru rosyjskiego obowiązujące dotychchczas przepisy austrjackiego kodeksu handlowego, ustawę z r. 1896 o interesach ratowych i niektóre przepisy ordynacji konkursowej z roku 1914.

Równocześnie uchylone zostają obowiązujące dotychczas polskie ustawy względnie rozporządzenia o spółkach akcyjnych, o spółkach z ograniczoną odpowiedzialnością, o domach składowych i t. p. Natomiast pozostają w mocy przepisy dotyczce zwalniania kupców od obowiązku rejestracji, przepisy dotyczące rachunkowości kupieckiej, przepisy dotyczące przedsiębiorstw państwowych, przepisy dotyczące organizacji giełd oraz ubezpieczeń. Przepisy o prawie bankowem z r. 1928 pozostają w mocy z nieznacznemi zmianami.

Przedsiębiorstwa „prowadzone w większym rozmiarze“ określone zostały rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 2 lipca 1934 w Dz. U. Nr. 60, poz. 515.

Rozporządzenie to wydane na podstawie Kodeksu handlowego określa jako kupca rejestrowego osobę prowadzącą zarobkowo przedsiębiorstwa wymienione w rozporządzeniu.

Przepisy o rejestrze handlowym ogłoszone zostały jako rozporządzenie z dnia 1 lipca 1934 r. Dz. U. Nr. 59, poz. 511.

Rozporządzenie weszło w życie dnia 7 lipca b. r.

Jednolity tekst ustawy o spółdzielniach ogłoszony został obwieszczeniem Ministra Skarbu z dnia 16 czerwca 1934 r. Dz. U. Nr. 55, poz. 495, — po uwzględnieniu zmian wprowadzonych ustawą z roku 1923 oraz z roku 1934.

Przepisy o rejestrze spółdzielni ogłoszone zostały jako rozporządzenie z dnia 25 czerwca 1934 r. Dz. U. Nr. 57, poz. 504.

Przepisy o wierzytelnościach w walutach zagranicznych ogłoszone zostały jako rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 12 czerwca 1934 r. Dz. U. Nr. 59, poz. 509.

Przepisy o spłacie zobowiązań obligacjami Pożyczki Narodowej ogłoszone zostały rozporządzeniem Ministra Skarbu z dnia 21 lipca 1934 Dz. U. Nr. 66, poz. 585.

Przepisy dotyczące użycia obligacyj Pożyczki Narodowej na składki w Zakładach Ubezpieczeń ogłoszone zostały rozporządzeniem Ministra Skarbu z dnia 21 lipca 1934 r. Dz. U. Nr. 66, poz. 586.

Przepisy o Izbach Przemysłowo Handlowych zmienione zostały częściowo rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 10 lipca 1934 r. Dz. U. Nr. 65, poz. 581.

Rozporządzenie wykonawcze do ustawy **o ulgach dla nowowznoszonych budowli** ogłoszone zostało w Dz. U. Nr. 55, poz. 494.

Zmiana granic powiatów przeprowadzona została rozporządzeniami Rady Ministrów, ogłoszonemi w Dz. U. Nr. 48 i 64.

Rozporządzenia dotyczą między innemi w pozycjach 423, 427, 439, 440 i 441 powiatów: drohobyckiego i samborskiego, — samborskiego i dobromilskiego, — kałuskiego, stanisławowskiego i tłumackiego, — nadwórniańskiego, — stryjskego, dolińskiego i żydaczowskiego oraz nowosądeckiego i gorlickiego.

Podział powiatów przeprowadzony został rozporządzeniami Ministra Spraw Wewnętrznych, ogłoszonemi w Dz. U. Nr. 64 i 68.

Rozporządzenia dotyczą między innemi w pozycjach 536, 540, 542, 545, 553, 563, 592, 595, 625, 627 i 628 powiatów: limanowskiego, brzozowskiego, drohobyckiego, krośnieńskiego, sambor-

skiego, dolińskiego, gorlickiego, leskiego, kałuskiego, nadwórniańskiego i stryjskiego.

Rozporządzenie o meldunkach i księgach ludności ogłoszone zostało w Dz. U. Nr. 54, poz. 489.

Rozporządzenie obejmuje szczegółowe postanowienia o meldunkach, o sposobie prowadzenia ewidencji ruchu ludności, o rejestrach mieszkańców i t. p. i zastępuje przepisy wydane poprzednio w roku 1930 i 1931.

JUDYKATURA I INTERPRETACJE.

Ustalenie obowiązku podatkowego. Najwyższy Trybunał Admin. (sprawa L. Rej. 5151/32) wyjaśnił, że w wypadku, gdy podatnik nie uznaje wogóle poczytanego mu obowiązku podatkowego z powodu braku ustawowego stanu faktycznego (np. podatnik zaprzecza, by prowadził przedsiębiorstwo we własnem imieniu i na własny rachunek, wobec czego nie miał obowiązku wykupienia świadectwa przemysłowego) — zasada prawidłowego postępowania wymaga, by zainteresowany podatnik miał możność poznania stanu faktycznego, ustalonego przez władzę skarbową, jeszcze w toku postępowania, zanim zapadnie orzeczenie odwoławcze.

Nie może bowiem władza skarbowa decydować o obowiązku podatkowym na podstawie materjału, o którego treści podatnik nic nie wie, gdyż podatnik nie może być postawiony w taką sytuację, że nie wie, co ma zwalczać i przeciwko czemu się bronić.

Przegląd bieżącej literatury naftowej angielskiej i amerykańskiej

Zestawiła Inż. E. NEYMANÓWNA.

Własności stukające węglowodorów aromatycznych. W. G. Lowell, J. M. Campbell, K. F. Signaigo i T. A. Boyd. Ind. Eng. Chem. 26, 475 (1934).

Autorowie dokonali pomiarów wartości stukowych dla 59 węglowodorów aromatycznych w mieszaninie z benzyną celem porównania ich ze zdolnością przeciwstukową aniliny. Wykazano, iż zachodzą duże różnice w własnościach stukowych dla badanych połączeń w zależności od budowy strukturalnej węglowodorów tak, jak to zostało już uprzednio stwierdzone dla węglowodorów parafinowych, naftenowych i olefinowych. Z danych eksperymentalnych widać, że dołączenie bocznego łańcucha do pierścienia benzolowego neutralizuje jego działanie przeciwstukowe, a przy odpowiedniej długości łańcucha nadaje połączeniu własności stukowe. Sukcesywny dodatek grup metylowych do benzolu wywołuje ciągły wzrost własności przeciwstukowych, zależnych od położenia grup metylowych. Ten sam wpływ wywierają rozgałęzienia bocznych łańcuchów, zawierających więcej niż trzy atomy węgla, co potwierdza zaobserwowane poprzednio zachowanie się węglowodorów parafinowych i naftenowych. Na ogół, im bardziej systematycznie zbudowana jest drobina, tem wyższa jest wartość przeciwstukowa danego związku. Węglowodory aromatyczne jako klasa są związkami silniej przeciwstukowemi niż parafiny, olefiny i nafteny.

Rafinacja, analiza i zużytkowanie olejów mineralnych, III — Kraking. G. N. Critchey, Fuel, 13, 100 (1934).

Autor podaje na początku przegląd historyczny prac chemicznych nad termicznym rozpadem węglowodorów. Opisuje warunki energetyczne krakingu, wielkość energji wiążącej poszczególne atomy oraz energji potrzebnej do zerwania wiązań w poszczególnych klasach węglowodorów. Na przebieg procesu krakingowego mają wpływ jako parametry zasadnicze: rodzaj oleju, temperatura, ciśnienie i czas reakcji oraz obecność materjałów przyśpieszających lub opóźniających rozpad. W dalszym ciągu publikacji opisuje autor mechanizm powstawania koksu oraz omawia termodynamikę krakinku.

Hydrogenacja węgla, smoły, drewna i zboża. H. Isobe. J. Fuel Soc. Japan. 13, 13 (1934).

Autor opisuje metodę otrzymywania wodoru przez przeprowadzenie pary wodnej przez pionową retortę wypełnioną węglem lub koksem ogrzanym do 700—950° C (w dole) i 500—600° C (u góry). Przez następną absorbcję CO_2 otrzymuje się gaz zawierający 90% wodoru. Hydrogenację japońskiego węgla przeprowadzono w autoklawie obrotowym przy użyciu tlenku kobaltu lub chromu jako katalizatora. Reakcja przechodzi w 420—440° C pod ciśnieniem 180 do 260 atm. Lepsze wyniki uzyskano mieszając węgiel z ciężką frakcją uprzednio przez hydrogenację otrzymanego oleju. Przy hydrogenacji smoły użyto jako katalizatorów wodorotlenków żelaza i niklu; dla otrzymania końcowego produktu reakcję prowadzono dwukrotnie. Drewno jodłowe po zmieszaniu z 5—30% oleju mineralnego lub pochodzącego z mazi pogazowej, poddawane było hydrogenacji w 380° C pod ciśnieniem 300 atm. wobec wodorotlenku niklu jako katalizatora. Niemal cały materjał palny drewna może być przerobiony w ten sposób na olej zawierający około 35% benzyny. W końcu uwodarniano zboże i inne nasiona w 420—440° C pod ciśnieniem 250—300 atm. otrzymując 30—64% oleju, o cięż. gat. 0,89 do 0,99.

Hydrogenacja amerykańskiego węgla w dwufenylu. W. L. Beuschlein, C. C. Wright, C. M. Williams, Ind. Eng. Chem. 26, 465 (1934).

Hydrogenację przeprowadzano w rotacyjnej bombie, używając 20 g dwufenylu na 50 g węgla. Reakcja prowadzona była bez katalizatorów przez 8 godzin pod ciśnieniem 317 kg/cm² w 350° C. Dla porównania wyników uwodarniano również węgiel w antracenie i fenolu.

Praca niniejsza wykazuje, że rozpuszczalnik posiada specyficzny wpływ na hydrogenację węgla. Przemysłowa przeróbka węgla jest ściśle zależna od rodzaju rozpuszczalnika oraz od późniejszego traktowania otrzymanych produktów. Hydrogenacja w antracenie i ekstrakcja benzolem węgla Wilkeson może być skuteczną metodą rozpuszczania węgla.

Powstawanie benzenu przez fotochemiczną polimeryzację acetylenu w wysokich temperaturach. R. Livingston, C. H. Schiflett. J. Phys. Chem. 38, 377 (1934).

Aparat składa się z kwarcowej rury reakcyjnej zatopionej na dolnym końcu. Górna część otoczona jest grzejącym drutem nichromowym, a dolna zanurzona w mieszaninie stałego CO_2 i acetonu. Jako źródła światła użyto pionowej lampy rtęciowej, ustawionej równolegle do naczynia reakcyjnego. Acetylen wprowadzany był do naczynia pod ciśnieniem 1 atm., a po każdorazowem naświetleniu (250 do 400° C przez 3 do 4½ godz.) aparat był schładzany i mierzona była obniżka ciśnienia. W dolnej części naczynia zbierały się produkty reakcji, składające się z substancji nielotnej oraz zakrzepniętej, nieco lotnej cieczy. Obecność benzenu w tej cieczy została stwierdzona przy pomocy widma absorbcyjnego. Stwierdzono, iż fotochemiczna polimeryzacja acetylenu w wysokich temperaturach w odróżnieniu od fotopolimeryzacji w niskich temperaturach, daje produkty bardzo zbliżone do powstających przy polimeryzacji termicznej. Stały kondenzat jest przypuszczalnie związkiem polimeryzacyjnym a nie odwodnionym produktem $(C_7H_6)n$.

Produkty utlenienia olejów mineralnych. L. Boisselet i C. Mouratoff. Ann. des Comb. Liq. 9, 69 (1934).

Z poprzednich doświadczeń wnioskują autorowie, że działnie tlenu na oleje w temp. około 155° C jest działaniem utleniającem; w warunkach doświadczenia asfalt się nie tworzy; powstające osady składają się z mydeł metalicznych i kwasów; substancje asfaltowe powstają tylko w podwyższonych temperaturach (polimeryzacja i kondenzacja). Wyniki eksperymentalne (frakcjonowana dystylacja w próżni metylowego estru kwasów org., analiza przez spalenie, oznaczenie temp. wrzenia, ciężaru drobinowego, grupy hydroxylowej metodą Zeretvinowa, kwasowość oraz analiza soli srebrowych niektórych kwasów organicznych) przedstawione są tabelarycznie. Próby te wykonane były na produktach uwolnionych od oleju przez ekstrakcję eterem naftowym i następne działanie rozcieńczonym kwasem azotowym z eterem. Otrzymano w ten sposób trzy fazy: 1) wodny roztwór kwasu, zawierający metale i rozpuszczalne w wodzie związki (kwasy mrówkowy i octowy, nasycone kwasy cykliczne zawierające po 2 atomy tlenu), 2) eterowy roztwór kwasu, 3) materjał nierozpuszczalny, z którego część rozpuszcza się w chloroformie, a część stanowią zanieczyszczenia, kawałki metalu i t. p.

Autorowie stwierdzają, że wyodrębnione kwasy są to połączenia nasycone, cykliczne, posiadające grupę karbonylową. Dalsze atomy tlenu nie tworzą alkoholi, aldehydów, ketonów lub grup laktonowych, lecz prawdopodobnie wchodzą w budowę pierścieniową.

Tablice prężności par i temperatur wrzenia. F. E. Germann, O. S. Knight. Ind. Eng. Chem. 26, 467 (1934).

Autorowie zestawili w formie tablic wartości temperatur wrzenia w zależności od ciśnienia panującego dla 183 płynnych i stałych związków organicznych. Przy użyciu tych tablic obliczanie poprawek na temperaturę wrzenia przy wahającem się ciśnieniu staje się zbędne. Tabele te przy odpowiednim ich wymiarze (22,9×61 cm) pozwalają na odczytywanie przy znanem ciśnieniu temp. wrzenia z dokładnością do 0,25° C, a przy znanej temperaturze ciśnień z dokładnością do 2 mm.

Produkty naftowe jako materjał dla niszczenia szkodników roślinnych. H. Martin, J. Soc. Chem. Ind. 52, 429 (1933).

Autor opisuje badania przeprowadzone na szeregu produktów naftowych celem określenia ich wartości jako materjału niszczącego szkodniki roślinne. Produkty te posiadają następujące własności:

1) α-sulfoniany wapniowe otrzymane z kwasu odpadkowego, po rafinacji olejów mineralnych, przez zobojętnienie wapnem, odsączenie i odparowanie do sucha okazały się w swej surowej postaci doskonałym materjałem niszczącym szkodniki. Dodatek kwasów nieorganicznych, związków wapna lub miedzi, nie zmniejsza ich wartości pod tym względem.

2) β-sulfoniany sodowe wyekstrahowane z oleju po rafinacji kwasem siarkowym. Surowy produkt nadaje się bardzo dobrze do skrapiania roślin o ile niema nadmiaru wapna lub siarczanu miedzi. Jakkolwiek β-sulfoniany zawierają olej, jednak są nieszkodliwe dla roślin w stosowanych koncentracjach, a obecność oleju zwiększa ich własności zabijające szkodniki. Rozpuszczalność kwasów sulfonowych w wodzie i ich soli alkalicznych w węglowodorach nasuwa myśl, iż mogą one być lepszym środkiem dla otrzymywania emulsyj olejowych niż kwasy tłuszczowe lub mydła żywiczne.

3) Nafteniany alkaliczne, otrzymane z ługu odpadkowego, posiadają bardzo dobre własności dla niszczenia szkodników, lecz tracą je w obecności nadmiaru wapna lub siarczanu miedzi. Surowe kwasy naftenowe z powodu obecności oleju nie nadają się do skrapiania roślin.

4) Produkty otrzymane przez sulfonowanie utlenionych olejów mineralnych zawierają substancje emulgujące, które zapewniają dobre własności niszczące szkodniki bez względu na dodatek wapna lub siarczanu miedzi.

5) Preparat farmaceutyczny „Ichtammol" (sól amonowa sulfokwasów naftowych), okazał się również dobrym środkiem, znoszącym dodatek połączeń wapna lub miedzi; zachowanie się jego nasuwa myśl, że sulfonowane oleje z łupków bitumicznych mogą być dobrym środkiem dla niszczenia szkodników roślinnych.

Ekstrakcja przy pomocy niemieszającego się rozpuszczalnika. T. W. Evans, Ind. Eng. Chem. 26, 439 (1934).

Autor opisuje rozdział substancji rozpuszczonej pomiędzy dwa niemieszające się rozpuszczalniki i wyprowadza równanie, określające ilość pozostałej substancji w jednej fazie, po przemyciu jej nieskończoną ilość razy jednakowemi ilościami drugiego rozpuszczalnika.

Przedstawiono zmienność współczynnika K, oraz stosunek obu rozpuszczalników. Okazało się, iż we wszystkich wypadkach conajmniej ilość 94% substancji rozpuszczonej (także w maksymalnych koncentracjach) może być wyekstrahowana już przez pięciokrotne przemycie. Ilość rozpuszczalnika potrzebna dla całkowitej (100%) ekstrakcji w dobrej przeciwprądowej kolumnie została ustalona na okrągło 1/5 tej ilości, która normalnie używana jest w pracy laboratoryjnej.

Mieszanie się benzyny i jej składników z alkoholami alifatycznemi. W. R. Ormandy, T. W. Pond, W. R. Davies, J. Inst. Petr. Techn. 20, 308 (1934).

Podano tabelarycznie i graficznie granice mieszalności dla alkoholi etylowego, propylowego i butylowych z toluolem, benzolem, benzyną, heptanem i cyklohexanem w granicach od 95% do 10% wagowych węglowodoru. Przedstawiona jest metoda pomiaru z opisem aparatów oraz sposób obliczania wyników.

Mieszalność alkoholu metylowego z benzyną i benzolem. F. M. Shepherd, J. Inst. Petr. Techn. 20, 294 (1934).

Autor opisuje szereg eksperymentów odnoszących się do oznaczania granicy mieszalności ukadu alkohol metylowy-benzyna-benzol. Celem pracy jest znalezienie najlepszego stosunku dla mieszanki przemysłowej, która byłaby trwałą w temperaturze —20° C.

Temperatura samoczynnego zapłonienia mieszanin węglowodorów z powietrzem. D. T. A. Towned, L. L. Cohen, Chem. and Ind. 53, 267 (1934).

Wyniki eksperymentalne, podane przez autorów, zgodne są z badaniami Coffey'a i Birchalls'a (Przem. Naft. str. 396). W niższej strefie temperatur stwierdzono dwa rodzaje zapłonienia: a) jedno, objawiające się niebieskim płomieniem („zimny płomień") przy małym lecz gwałtownym wzroście ciśnienia oraz tworzeniu się produktów o charakterze aldehydów; b) zapłonienie właściwe, objawiające się jasnym płomieniem przy dużo większym wzroście ciśnienia oraz gazami pochodzącemi z eksplozji, praktycznie wolnemi od pośrednich produktów utlenienia. Na wykresie przedstawione są wyniki dla bogatej (6,5% obj.) oraz lżejszej (4% obj.) mieszanki benzynowej. Temperatura zapłonienia przedstawiona jest na wykresie jako funkcja ciśnienia w atmosferach; zakres zimnego płomienia jest zaznaczony. Dla pierwszej mieszanki przy ciśnieniu poniżej 1,15 atm., właściwy zapłon zachodzi tylko w zakresie wyższych temperatur (ponad 472° C); przy ciśnieniu 1,15 atm. jest możliwym dla 342° C, a przy 1,6 atm. w granicach 288—308° C, 316—364° C i we wszelkich temperaturach powyżej 416° C. Dla ciśnień wyższych niż 1,9 atm. właściwy zapłon następuje powyżej 284° C. Dla etylowanej mieszanki potrzebne jest wyższe ciśnienie dla wywołania właściwego zapalenia, czyli dla danego ciśnienia wyższe minimum temperatury.

Okazało się, iż stukanie w motorze jest zależne od stosunku kompresji, wystarczającej do wywołania właściwego zapłonu w zakresie niższych temperatur, leżących w obrębie normalnych temperatur w motorze benzynowym. Środki przeciwstukowe wywołują wzrost tego stosunku kompresji.

Krzywe przewodnictwa dla parafiny. W. Jackson, Nature, 133, 647 (1934).

Stwierdzono szczególne zjawisko zmniejszania przewodnictwa ze wzrostem temperatury dla dielektryku oraz efekt histerezy przy pomiarze stałej dielektrycznej w granicach od 0 do 50° C dla parafiny o temperaturze stygnięcia 45—55° C. Na wykresie przedstawił autor wyniki szeregu pomiarów przy napięciu 500 volt/cm.

Zadawalające wytłumaczenie zmian w strukturze wywołujących to zjawisko jest niemożliwe bez dalszego opracowania, lecz przypuszczalnie jest w temperaturach niższych od temp. krzepnięcia związane z obecnością stałej krystalicznej substancji, zawierającej między swemi cząstkami fazę ciekłą. Graniczna powierzchnia obu faz posiada przypuszczalnie większe przewodnictwo niż poszczególne fazy, a będąc ciągłą tworzy przewodzącą substancję między elektrodami.

Pewne własności sadzy. IV. Barwa. W. B. Wiegand, J. W. Snyder. Ind. Eng. Chem. 26, 413 (1934).

Autorowie opisują technikę oznaczania barwy sadzy, dokładność oznaczeń przy pomocy Nigrometru i stwierdzają, że określenie „czarności" przy pomocy instrumentów jest mniej czułe niż obserwacje optyczne. Przy pomocy Nigrometru stwierdzono wzrost natężenia barwy ze wzrostem koncentracji. Wykazana jest oczywista zależność barwy sadzy od wielkości cząstek, a w dalszym ciągu przedstawione są dane odnoszące się do adsorbcji oleju oraz własności gumy. Dotychczasowy nieunikniony wzrost

absorbcji oleju ze wzrostem intenzywności barwy został przezwyciężony przy użyciu specjalnej metody, uwzględniającej napięcie powierzchniowe na granicy faz. Metody zdążające do otrzymania sadzy wysokowartościowej pod względem barwy są w krótkości opisane. Okazało się że sadza taka jest czuła na wibracje, ściskanie i wszelkiego rodzaju wstrząsy.

Problem wzmacniania gumy przez dodatek sadzy jest analogicznym do utrwalania filmów barwikowych przy pomocy drobno sproszkowanego węgla.

Laboratorja badawcze dla przemysłu naftowego. H. Weiss. Bull. Soc. d'Encour. Industrie Nationale. 13, 1 (1934).

Szereg Towarzystw Naftowych posiada duże zainteresowanie dla badań naukowych. Wynika to w pierwszym rzędzie ze skomplikowanej i niestałej budowy składników surowego produktu, oraz ciężarów finansowych, któremi obarczany jest przemysł naftowy. Czynniki te wywołują konieczność otrzymywania produktów wysokiego gatunku o niskiej cenie, oraz związanych z tem ciągłych udoskonaleń w technice. We Francji badania produktów naftowych oraz surowców prowadzone są w Strassbourgu w „l'Ecole Nationale supérieure du Pétrole et des Combustibles liquides“. Praca niniejsza obejmuje dokładny opis programu oraz przebiegu studjów. Podany jest szereg przykładów prac specjalnych, obejmujących powolne utlenianie olejów i badania konstytucji węglowodorów z cięższych frakcyj. W szeregu przykładach wykazany jest wpływ budowy węglowodorów na wiskozę olejów.

Bezpośrednie utlenianie nasyconych węglowodorów pod wysokiem ciśnieniem. P. J. Wiezevich, P. K. Frolich, Ind. Eng. Chem. 26, 267 (1934).

Metan, etan, propan, butany, pentany i heptany poddawane były utlenianiu na skalę laboratoryjną i półtechniczną celem otrzymania praktycznie użytecznych pochodnych. Doświadczenia prowadzone były pod ciśn. 135 atm. w temp. 300 do 500° C. Przy utlenianiu metanu i etanu powstaje w głównej masie metanol. Propan daje już większą ilość pochodnych. W parafinach cięższych od metanu wiązanie węgiel-węgiel ulega przy utlenianiu rozbiciu. Węglowodory lekkie, takie jak metan, etan i propan są bardzo trwałe, tak, iż utlenienie tlenem zachodzi dopiero w fazie parowej w wysokich temperaturach, gdy cięższe węglowodory, jako mniej trwałe, reagują już w temperaturach niższych w fazie płynnej. Stwierdzono, iż katalizatory metaliczne, jak Ca, Cr, Ag i Al wpływają przyśpieszająco na reakcje utlenienia. Produkty pośrednie utlenienia zostały oddzielone i zobojętnione wapnem. Dla węglo-wodorów lżejszych od butanu głównym produktem są kwasy mrówkowy i octowy. Dla cięższych od pentanu — kwasy propionowy i wyższe.

Wykonane zostały próby wytrzymałości materjałów dla budowy aparatów. Zwykła stal wytrzymuje 1 miesiąc przy ciągłem użyciu. Najlepszym materjałem okazała się stal chromoniklowa.

Wodór a hydrogenacja. L. Jacqué, Ann. des Comb. Liq. 9,7 (1934).

Autor rozpatruje cztery przyczyny zużycia wodoru przy procesie hydrogenacji, a mianowicie: 1) uwodornienie zanieczyszczeń (tlen, siarka i t. d.), 2) dodawanie wodoru do substancji podlegającej hydrogenacji, 3) powstawanie metanu, 4) strata wodoru o ile metan jest usuwany z układu. Podane są obliczenia wykazujące, jak zwiększa się zużycie wodoru przy zwiększeniu ilości powstającego metanu. Następnie autor omawia z punktu widzenia teoretycznego i praktycznego następujące metody otrzymywania wodoru: elektroliza wody, reakcja gazu wodnego, reakcja pary z żelazem, rozpad termiczny metanu, częściowe spalenie metanu, oraz procesy mieszane, np. reakcja pary z metanem bez lub wobec katalizatorów.

Tabele indeksów wiskozowych. P. Docksey, C. H. Hands, W. A. Hayward. J. Inst. Petr. Techn. 20, 248 (1934).

Autorowie podają szczegółowy opis tablic indeksów wiskozowych, opartych na angielskich i amerykańskich metodach przedstawiania zależności wiskozy od temperatury z uwzględnieniem olejów o dużej wiskozie.

Charatkerystyka produktu surowego z Michigan. C. A. Cromwell, Oil and Gas J. 32, (45) 110 (1934).

Ropa surowa, pochodząca z Michigan, stwarza specjalny problem, jeśli chodzi o własności posiadające duże znaczenie dla rafinacji. W Michigan są trzy główne tereny naftowe — mianowicie Mount Pleasant, Muskegan i tereny Hart. Analizy surowców pochodzących z tych terenów przedstawione są w niniejszej pracy ze specjalnem uwzględnieniem usuwania połączeń siarkowych.

Gaz ziemny w Burmie. L. D. Stamp. Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol. 18, 315 (1934).

Ropa naftowa i gaz ziemny w Indjach. D. D. Conditt. Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol. 18, 283 (1934).

Konstrukcja rurociągów dla olejów mineralnych. R. W. Howe. Petr. Eng. 5 (6) 18 (1934).

Zmniejszenie wiskozy płuczki. Anon. Petr. Times. 31, 256 (1934).

Ropa naftowa w Egipcie. N. E. Misrahi, Mon. Petr. Roum. 35, 427 (1934).

Przegląd głębokich wierceń. L. G. Bignell, Oil and Gas J. 32 (48) 20 (1934).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Bł. p. Wolf Goldschlag. Dnia 31 lipca b. roku zmarł w Jaśle bł. p. Wolf Goldschlag, Wiceprezes Zarządu Spółki Akcyjnej „Jasło“, Zakłady Przemysłowo - Naftowe Gartenberg i Schreyer w Jaśle.

Zmarły rozpoczął pracę w naftowym przemyśle rafineryjnym w roku 1887 w rafinerji Feuersteina w Drohobyczu, a następnie w rafinerji Gartenbergów i Schreyerów w Kołomyji, pozostając tamże w ścisłej łączności z pionierem przemysłu naftowego Stanisławem Szczepanowskim.

Od roku 1903 pracuje bł. p. Goldschlag w rafinerji jasielskiej, dążąc zawsze do postawienia i utrzymania zakładu na możliwie wysokim poziomie. W ciągu przeszło trzydziestu lat swej działalności na terenie jasielskim przeprowadza bł. p. Goldschlag kilkakrotnie rozbudowę rafinerji, nie zapominając o pracownikach przedsiębiorstwa, dla których buduje szereg domów mieszkalnych. Po zorganizowaniu przedsiębiorstwa jako Ski Akcyjnej, zostaje Zmarły członkiem Zarządu, następnie członkiem Komitetu Wykonawczego, a wkońcu, już do końca życia Wiceprezesem Zarządu.

Umowa zbiorowa z robotnikami w przemyśle naftowym wygasa z dniem 31 sierpnia br. Rokowania o zawarcie nowej umowy zbiorowej wyznaczone zostały na dzień 30 bm. (czwartek), we Lwowie.

Posiedzenie Komitetu Biura Studjów. Dnia 19 lipca 1934 r. odbyło się w Borysławiu posiedzenie Komitetu Biura Studjów dla Spraw Przemysłu Naftowego pod przewodnictwem Naczelnika Okręgowego Urzędu Górniczego w Drohobyczu, Dra A. Markiewicza.

W posiedzeniu wzięli udział jako delegaci „Pioniera“: PP. Inż. Dażwański, Inż. Gajl, Dr. Wygard — jako delegaci Stowarzyszenia Inżynierów Przemysłu Naftowego: PP. Inż. Krygowski, Inż. Łodziński i Inż. Reguła.

Pozatem wzięli udział w posiedzeniu: kierownik Biura Studjów Inż. Paraszczak, szef Oddziału Geoolgicznego „Pioniera“ Dr. Weigner i referenci Biura Studjów.

Inż. Paraszczak i Dr. Wyszyński złożyli wyczerpujące sprawozdanie z dotychczasowych prac Biura i przedstawili osiągnięte dotąd rezultaty, ilustrując wywody obfitym materjałem cyfr, wykresów i map.

Jakkolwiek badania Biura Studjów nie są jeszcze wykończone, to jednak już dziś można powiedzieć, że dotychczasowe prace Biura, zwłaszcza w przedmiocie ustalenia zwartych jednostek złożowych w zagłębiu borysławskiem i obliczenia rezerw ropnych w tem zagłębiu, dają bardzo ciekawe i poważne wyniki.

Opracowano dla tych celów zupełnie nowe metody, przyczem — obok zastosowania metod i wiadomości ściśle geologicznych — uwzględniono w szerokim zakresie odpowiednio ujęte dane statystyczne, odnoszące się do produkcji.

Obecnie prowadzi się prace dotyczące tekstury złóż, a więc porowatości i rozpuszczalności, przyczem zastosowuje się również nowe metody i aparaty opracowane już przedtem w „Pionierze“.

Zebrani jednomyślnie wyrazili uznanie dla dotychczasowej pracy Biura, a przewodniczący nazwał nawet niektóre dotychczasowe wyniki rewelacyjnemi.

Uchwalono wydawać biuletyny z prac Biura Studjów dla poinformowania zainteresowanego ogółu i pozyskania zrozumienia i życzliwego nastawienia przemysłu dla pracy Biura. Biuro liczy na poparcie sfer przemysłowych przez udzielanie wzgl. udostępnianie materjałów kopalnianych.

Jak wiadomo, najbliższy program Biura przewiduje: określenie w borysławskiem zagłębiu jednostek geologicznych, nadających się do odbudowy ciśnienia złóż, z tem, że zamierzone jest wszechstronne opracowanie tego tematu pod względem geoolgicznym, technicznym i gospodarczym.

Biuro Studjów, będące organizacją „Pioniera“ i Stowarzyszenia Inżynierów, finansowane jest w całości przez S. A. „Pionier“.

Wycieczka Polaków z zagranicy do borysławskiego Zagłębia naftowego. Dnia 16 bm. odbyła się wycieczka Polaków z zagranicy do borysławskiego Zagłębia naftowego, w której wzięło udział około 60 osób, przybyłych ze wszystkich krajów. Wycieczka wyruszyła pociągiem pośpiesznym ze Lwowa, witana wszędzie po drodze z niezwykłą serdecznością przez reprezentantów władz, wojskowości i liczną publiczność, zebraną na dworcach kolejowych.

Po przybyciu do Drohobycza przemówił do zebranych w salonach recepcyjnych na dworcu Prezydent Rajmund Jarosz, witając przybyłych w serdecznych słowach. Na powitanie wycieczki przybyli reprezentanci władz, oraz lczna grupa przemysłowców naftowych. Po powitaniu udali się zebrani samochodami, dostarczonymi przez wszystkie przedsiębiorstwa naftowe, do Państwowej Fabryki Olejów Mineralnych „Polmin“, oprowadzani przez Naczelnego Dyrektora „Polminu“ inż. Dażwańskiego, oraz pp. Dra Łahocińskiego, inż. Kozłowskiego i inż. Filepowicza.

Po zwiedzeniu rafinerji podejmowani byli uczestnicy wycieczki objadem w salach Kasyna urzędniczego w „Polminie“.

Popołudniu wyjechała wycieczka samochodami przez Borysław do Mraźnicy, celem zwiedzenia kopalni „Minister Kwiatkowski“ S. A. „Pionier“. Tu oprowadzał wycieczkę Naczelny Dyrektor „Pioniera“ Dr. Wygard, oraz kierownik kopalni inż. T. Dryś.

Skolei udali się uczestnicy wycieczki do Karpackiego Instytutu Geologiczno-Naftowego w Tustanowicach, gdzie udzielał wyjaśnień i pokazywał zbiory Dyrektor Instytutu, Dr. K. Tołwiński.

Następnie udała się wycieczka do fabryki gazoliny „Gracia“, należącej do koncernu „Małopolska“. Tu przyjął przybyłych i wyjaśnień udzielał inż. St. Psarski, szef działu gazolinowego Koncernu.

Stamtąd pojechali uczestnicy wycieczki na kopalnię „Ignacy Boerner“ w Truskawcu, należącej do S. A. „Pionier“, po której oprowadzał kierownik kopalni inż. Klimkiewicz.

Po obejrzeniu tej kopalni pojechała wycieczka do Truskawca. Tu przygotowano dla uczestników staraniem S. A. „Pionier“ podwieczorek. Korzystając z pięknej pogody i uprzejmości Dyrektora Zakładów truskawieckich Dra Romana Jarosza, udali się następnie uczestnicy wycieczki na „Pomiarki“, oprowadzani przez gościnnego gospodarza.

Wycieczka wypadła we wszystkich szczegółach bardzo dobre, podkreślić zwłaszcza należy dobrą organizację i wysiłki wszystkich, by umilić i upamiętnić drogim gościom krótkie niestety chwile, spędzone w naszem największem Zagłębiu naftowem.

Uczestnicy wycieczki w licznych swych przemówieniach dali wyraz podziwu dla twórczej pracy naszych przemysłowców i dziękowali w serdecznych słowach za zaznajomienie ich z naszym przemysłem naftowym i za zgotowanie miłego przyjęcia.

Datki na rzecz powodzian. Na rzecz powodzian opodatkowali się robotnicy przemysłu naftowego w Borysławiu, Drohobyczu, Schodnicy, Uryczu, Rypnem i Bitkowie w wysokości 1% od zarobków za miesiąc lipiec i sierpień b. r.

Dyrekcja i urzędnicy Towarzystwa Handlowego Przemysłu Naftowego opodatkowali się na rzecz powodzian w wysokości 3—4% swych poborów i przypadającą z obliczenia kwotę w wysokości 350 zł. przekazali na ręce Lwowskiego Wojewódzkiego Komitetu Pomocy ofiarom powodzi.

Ropa naftowa na Pomorzu. W prasie codziennej, wydawanej w województwie poznańskiem i pomorskiem ukazały się w ostatnich tygodniach notatki o pojawieniu się ropy naftowej w szeregu miejscowości. W szczególności wymieniają majątek Brzyszewo w powiecie włocławskim, oraz Janiszewo w tej samej okolicy, Tucholę na Pomorzu, a obecnie tereny podmiejskie koło Kcyni. Na terenie wielkopolskim ukazać się pozatem miały ślady ropy w Jarocinie, Kępnie i Lesznie. Dzienniki przywiązują dużą wagę do wymienionych pogłosek, przepowiadając Wielkopolsce i Pomorzu dużą przyszłość przemysłową.

W celu zapoznania naszych czytelników z omawianem zagadnieniem, zwróciliśmy się do Senjora naszych geologów Dra Stanisława Olszewskiego z prośbą o omówienie tego ciekawego tematu ze stanowiska fachowego. Otrzymany artykuł zamieścimy w jednym z najbliższych zeszytów naszego czasopisma.

Ceny za ropę płacone przez Vacuum Oil Company S. A. w lipcu 1934 roku kształtowały się przeciętnie dla poszczególnych marek jak następuje:

Ceny w złotych za 10 000 kg.

Bitków (Zofja-Stella)	Zł.	1 856.25
Borysław	„	1 485.—
Humniska	„	1 871.10
Jaszczew	„	1 633.50
Krosno (bezparafinowa)	„	1 470.865
Krosno (parafinowa)	„	1 425.—
Krosno-Karola	„	1 366.20
Kryg (zielona)	„	1 485.—
Kryg-Lipinki	„	1 410.75
Lipinki ex Jakób	„	1 585.95
Lipinki-Lipa	„	1 498.22
Męcina Wielka	„	1 559.25
Mokre	„	1 960.20
Mraźnica	„	1 485.—
Potok	„	1 979.919
Ropienka	„	1 451.208
Rypne-Duba	„	1 485.—
Strzelbice	„	1 425.60
Toroszówka-Petronafta	„	2 079.—
Urycz	„	1 826.55

Sprostowanie. W artykule Dra J. Winklera, drukowanym w ostatnim zeszycie „Przemysłu Naftowego“ zaszły następujące omyłki, które niniejszem prostujemy.

Str. 404, I. kol. wiersz 13 od góry jest quality vace ma być quality race;

Str. 405, I. kol. wiersz 27 od dołu jest systymowi ma być systemowi;

Str. 405, I. kol. wiersz 16 od dołu jest tylko tylko ma być tylko;

Str. 406, I. kol. wiersz 21 od góry jest 10 ma być 70;

Str. 407, II. kol. wiersz 20 od góry jest atanolaminy ma być etanolaminy;

Str. 407, II. kol. wiersz 2 od dołu jest prepelen ma być propylen.

PRZEGLĄD ZAGRANICZNY

Sytuacja w przemyśle naftowym w Z. S. S. R. Zarówno w prasie codziennej, jak i w światowej prasie fachowej, pojawiają się ostatnio coraz częściej wiadomości o wzrastających trudnościach w rosyjskim przemyśle naftowym. Wiadomości te zyskują potwierdzenie w oficjalnych komunikatach, ogłaszanych w moskiewskich dziennikach; oprócz notatek oficjalnych nie brak jednak i wiadomości nieścisłych, rozsiewanych tendencyjnie. Gdy się analizuje sprawozdania, dotyczące rosyjskiego przemysłu naftowego, dochodzi się do wniosku, że dokonano jednak bardzo wiele. Przyczyn, iż cyfry rzeczywiste są tu i ówdzie znacznie mniejsze, niż przewidziane w planie, należy się doszukiwać nie tyle w samym rosyjskim przemyśle naftowym, ile w całokształcie stosunków istniejących w państwie.

Postępy są rzeczywiście znaczne. Na specjalną uwagę zasługują prace eksploracyjne Państwowego Instytutu Przemysłu Naftowego (G. I. N. I.), przeprowadzone pod kierownictwem profesora Gubkina. Dzięki tym pracom wiele terenów, dotychczas niepewnych, uznano jako zdecydowanie naftowe. I tak został geologicznie dokładnie zbadany rejon Emba. W okręgu między morzem Kaspijskiem i Uralem dokonano wielu poważnych odkryć. Zbadano okolice Krasnowodska w Turkiestanie, kotlinę Fergany, okręg prawego brzegu Amu-Darji, oraz okolicę ujścia Amu-Darji w nizinie Aralskiej. Bogate w wyniki poszukiwania rozpostarły się na zachodnie skłony gór Uralskich, na okręg Saratowa nad Wołgą, a ostatnio na dno morza Kaspijskiego, a także na rejony arktyczne Związku Radzieckiego. Ma być zbadany półwysep Urung Tumus i cały okręg północny Leny. Łamacz lodów „Rusanow“ ma dostarczyć do ujścia Leny część urządzeń wiertniczych. Oczywiście nie zaniedbuje się przytem poszukiwań w głębszych horyzontach, na starych, wyzyskanych już terenach.

Rzecz jasna, że istotne wyniki wierceń niezawsze odpowiadają pokładanym nadziejom. W wielu nowych rejonach sprawdziły się oczekiwania tylko w nieznacznej mierze. Tak, jak i przedtem, główną część produkcji otrzymuje się ze starych pól naftowych, zwłaszcza z Baku. Nieznany jest przytem jeszcze spadek produkcji z wyeksploatowanych już w znacznej mierze horyzontów. Odwiercane co pewien czas szyby wybuchowe mogą chwilowo podnieść krzywą produkcji, naogół jednak cyfry z maja, a zwłaszcza z czerwca br. nie są zadawalniające. „Asneft“, trust pracujący w Baku, utrzymał coprawda w początku roku swą produkcję, ale w maju i czerwcu produkcja jego znacznie się zmniejszyła, nie mówiąc już o polach „Emba“ i „Groźny“. Nie należy jednak zapominać, że w roku 1933 dzienna produkcja bardzo się wzmogła: od połowy 1933 roku do chwili obecnej zwiększyła się z 4 500 cyst. na 5 300 cyst.

Główną przyczyną niedostatecznej produkcji ropy w Z. S. S. R. jest zbyt mała ilość dokonywanych wierceń, która nie może Sowietom zapewnić dostatecznej ilości nowej ropy. Zbyt małą ilość wierceń przypisuje się skolei brakowi nowoczesnego materjału wiertniczego i wykształconych sił fachowych. Odkąd zastosowano w pierwszym rzędzie materjał wiertniczy, wykonany w rosyjskich fabrykach, ilość instrumentacyj w szybach podobno znacznie się zwiększyła. Zwłaszcza wiercenia głębokich szybów sprawiają rosyjskim pracownikom brdzo wiele kłopotu. Brak należytego sprzętu wiertniczego, bezowocne instrumentacje i długie stójki szybów przygotowanych już do eksploatcji, mają być na porządku dziennym.

Znacznie lepiej przedstawia się sytuacja w przemyśle rafineryjnym. Plany zostały tu naogół zrealizowane. Obecnie buduje się dwa zakłady krakingowe w Baku, cztery w Groźnym, osiem w Saratowie, a jeden w Chabarowsku. Pomimo, że wykańczanie tych zakładów trwa dłużej niż przewidziano, istnieje nadzieja, że dalsze planowe budowy (jest ich ponad 140), zostaną wykonane w przewidzianym czasie. Godna uwagi jest rozbudowa portu naftowego w Baku, w którym można obecnie przeładować 4 000 tonn produktów naftowych w ciągu godziny.

Pomimo to istnieją czynniki, które nie dopuszczają do zbyt gwałtownego zwiększania się rosyjskiego eksportu. Przyczynia się do tego głównie wzrost uprzemysłowienia kraju, pociągający za sobą bardzo znaczne zwiększenie spożycia wewnętrznego. W związku z tem zwiększającem się zapotrzebowaniem wewnętrznem, konkurencja ropy z Iraku nie wydaje się dla Sowietów specjalnie groźna. Umowa „Sojuznefteksportu“ z Towarzystwem „Campsa“, posiadającem monopol hiszpański, została wypowiedziana na koniec 1934 r., powszechnie jednak przewiduje się, że z pewnemi zmianami, zostanie ona przedłużona na okres następny.

Należy oczywiście spodziewać się, że władze rosyjskie poczynią wszystko możliwe, żeby usunąć dotychczasowe braki. Prowadzone są rokowania z Amerykanami o pomoc w kierownictwie technicznem, a w instytucjach naukowych pracuje się nad ulepszeniami i ekonomizacją w przemyśle naftowym.

Rosyjski przemysł naftowy postępuje więc wytrwale naprzód. Być może, że minie wiele czasu, zanim rzeczywistość odpowie wypracowanym planom, należy jednak przypuszczać, że stanowisko, zdobyte przez Rosję Sowiecką w światowym przemyśle naftowym, zostanie przez nią na długo utrzymane.

Wypowiedzenie konwencji benzynowej w Niemczech. W ciągu ostatnich tygodni wypowiedziana została w Niemczech umowa kartelowa, dotycząca handlu benzyną, z terminem na koniec bieżącego roku. Umowę wypowiedziały przedsiębiorstwa średnie i mniejsze, niezadowolone z polityki cennikowej kartelu.

Ograniczenie budowy nowych stacyj benzynowych w Niemczech. W Niemczech ogłoszone zostało z dniem 24 lipca 1934 r. rozporządzenie, które na czas jednego roku, t. j. do dnia 30 czerwca 1935 r. uzależnia budowę nowych stacyj benzynowych, względnie rozbudowę już istniejących, od pozwolenia rządowego.

Produkcja benzyny syntetycznej w Niemczech, wzrasta w ciągu ostatnich lat z miesiąca na miesiąc i wynosi obecnie w zakładach w Leuna miesięcznie około 15 000 tonn, co odpowiada 180 000 tonn produkcji rocznej.

Ropa wyprodukowana w Iraku przetłoczona została po raz pierwszy do Trypoli, portu syryjskiego nad Morzem Śródziemnem w obrębie mandatu francuskiego, — w połowie lipca b. r. Ropę załadowano na statek francuski w celu przewiezienia jej do Francji i przerobienia w jednej z rafineryj francuskich. Regularne ekspedycje ropy z Iraku na rynki europejskie będą miały niewątpliwie dla całego świata naftowego bardzo doniosłe znaczenie.

Sprzedaż samochodów w Stanach Zjednoczonych A. P. w I. półroczu 1934 r. zwiększyła się poważnie w stosunku do tego samego okresu roku ubiegłego.

Wymienione poniżej cyfry odnoszą się do czterech największych koncernów, a w szczególności do General Motors Corporation, Ford Motor Company, Chrysler Corporation i Hudson Motor Car Company. Sprzedaż w wymienionych firmach wynosi:

Firma	Sprzedaż w I półroczu 1933	Sprzedaż w I półroczu 1934	Zwiększenie sprzedaży
General Motors	498 600	750 300	50,5%
Ford	223 700	489 900	119,0%
Chrysler	171 000	388 700	127,4%
Hudson Essex	23 000	65 800	186,1%
Razem	916 300	1 694 700	85,0%

Inne mniejsze wytwórnie samochodów zwiększyły swe obroty w znacznie mniejszym stopniu.

Monopol naftowy w Rumunji. W prasie gospodarczej pojawiła się pogłoska o zamiarze rządu rumuńskiego wprowadzenia monopolu sprzedaży nafty świetlnej, w celu podniesienia dochodu skarbu państwa.

Wzrost produkcji rumuńskiej. Rumuńska produkcja ropy surowej wzrosła w I półroczu br. o 17% w stosunku do tego samego okresu roku ubiegłego. W ciągu pierwszych sześciu miesięcy br. wynosi produkcja 405 500 cystern wobec 446 500 cystern w roku ubiegłym, t. zn. że wzrost produkcji wynosi 61 000 cystern. W roku ubiegłym ograniczana była produkcja sztucznie wskutek t. zw. porozumienia paryskiego, zawartego między grupą anglo - amerykańską przemysłu naftowego z jednej i przemysłem rumuńskim z drugiej strony.

Redakcja i Administracja: Lwów, Gmach Izby Przemysłowo-Handlowej, ul. Akademicka 17, Telefon Nr. 5-46
Konto czekowe P. K. O. Nr. 153.208

Prenumerata wraz z dodatkiem statystycznym wynosi:

w kraju		zagranicą	
rocznie	zł. 48·—	rocznie	Fr. szw. 36·—
półrocznie	„ 27·—	półrocznie	„ „ 22·—
kwartalnie	„ 16·—	kwartalnie	„ „ 14·—

Cena zeszytu „Przemysłu Naftowego“ bez dodatku „Statystyki Naftowej Polski“ wynosi zł. 2·50 (Fr. szw. 2·—)
Cena ogłoszeń: 1/1 str. zł. 150·—, 1/2 str. zł. 90·—, 1/4 str. zł. 50·—, 1/8 str. zł. 30·—. Strona zewnętrzna okładki 50% drożej, pierwsza strona ogłoszeń 25% drożej. Przy zamówieniach na inseraty wielokrotne udziela Administracja specjalnych rabatów.

Wyd.: Krajowe Towarzystwo Naftowe. Redaktor odp.: Dr. Stanisław Schaetzel.
Z drukarni i litografji Piller-Neumanna, Lwów, ul. Łyczakowska 3. Telef. 7-27.